

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Info

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka dyskretna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Discrete Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR oIN PP9 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie słuchaczy z podstawami matematyki dyskretniej z uwzględnieniem elementarnej teorii liczb, grafów oraz systemów dowodzenia i problemów NP-zupełnych.

Cel 2 Umiejętność rozpoznania wśród problemów praktycznych takich, do których można zastosować metody matematyki dyskretniej. Rozwiązywanie niektórych takich problemów.

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 dyskretniej, rozumie znaczenie dowodów w zakresie przedstawionej teorii.

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

EK3 Umiejętności Umiejętność zastosowania algorytmów w teorii grafów.

EK4 Umiejętności Potrafi wykorzystać poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania wskazanych problemów.

EK5 Umiejętności Potrafi zanalizować poznane fakty pod kątem istotności założeń konstruując odpowiednie przykłady i kontrprzykłady.

EK6 Kompetencje społeczne Odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi: odróżnia przypuszczenia od faktów potwierdzonych.

EK7 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
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, funkcje tworzące, ciąg Fibonacciego.	2
W3	Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączania i wyłączania. Kombinatoryczne zliczanie. Wariacje, permutacje, kombinacje, kombinacje z powtórzeniami, permutacje z powtórzeniami. Ilość sposobów rozmieszczenia w pudełkach przedmiotów (rozdzielalnych lub nie).	2
W4	Grafy podstawowe pojęcia.	1
W5	Grafy cykle Eulera i Hamiltona	3
W6	Drzewo, dendryt, algorytmy grafowe Prima i Kruskala wyznaczające minimalne drzewo rozpinające.	2
W7	Grafy skierowane. Minimalne drogi w grafach skierowanych. Algorytmy Dijkstry i Bellmana-Forda.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Grafy dwudzielne, skojarzenia, pełne skojarzenie, twierdzenie P. Hala o skojarzeniach w grafie dwudzielnym, twierdzenie Menger'a. Sieci, przepływy, przekroje i twierdzenie Forda-Fulkersona.	3
W9	Podstawowe zagadnienia związane z kolorowaniem grafów.	1
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.	4
W11	Kongruencje, Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, chińskie twierdzenie o resztach.	1
W12	Kryptografia, klasyfikacja algorytmów szyfrujących, algorytm RSA, ElGamala, algorytm Diffiego-Hellmana.	3
W13	Szyfry strumieniowe, podpis cyfrowy.	3
W14	Matroid, uogólnienie przestrzeni liniowej.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Stosowanie zasady minimum i zasady indukcji. Ciągi definiowane indukcyjnie, ciąg Fibonacciego.	2
C2	Rozwiązywanie zadań dotyczących zasady szufladkowej Dirichleta, zasady włączania - wyłączania i kombinatoryki.	2
C3	Rozwiązywanie zadań dotyczących funkcji tworzących.	2
C4	Rozwiązywanie zadań dotyczących podstawowych pojęć teorii grafów. Analiza przykładów grafów i ich własności.	2
C5	Rozwiązywanie zadań dotyczących dróg i cykli Eulera oraz cykli Hamiltona w grafach.	4
C6	Rozwiązywanie zadań dotyczących drzew i algorytmów Prima i Kruskala.	2
C7	Rozwiązywanie zadań dotyczących grafów skierowanych oraz algorytmu Dijkstry i algorytmu Bellmana-Forda.	3
C8	Rozwiązywanie zadań dotyczących grafów dwudzielnych, twierdzenie Halla i analiza problemów przepływu w sieciach.	2
C9	Rozwiązywanie zadań dotyczących kolorowania grafów.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C10	Rozwiązywanie zadań dotyczących arytmetyki liczb całkowitych, przystawania modulo n , równań kongruencyjnych, twierdzenia Fermata, twierdzenia Eulera i chińskiego twierdzenia o resztach. Przykłady równań diofantycznych.	4
C11	Rozwiązywanie zadań dotyczących algorytmu RSA, ElGamala, algorytmu Diffiego-Hellmana.	3
C12	Rozwiązywanie zadań dotyczących szyfrowania strumieniowego, podpisu cyfrowego. 1	2
C13	Przykłady matroidów, przestrzeń liniowa, z operatorem liniowego domknięcia; ciało wraz z operatorem algebraicznego domknięcia.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia projektowe

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	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
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 Kolokwia

F2 Zadania tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena z głównego Efektu Kształcenia (EK1) musi być pozytywna.

W2 Ocena pozytywna oznacza, że Student posiada wiedzę i umiejętności w zakresie wszystkich niższych stopni do uzyskanego włącznie.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.

NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z wykładu i uzyskał z egzaminu mniej niż 60% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dostatecznym, uzyskał od 60% do 69% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dość dobrym, uzyskał od 70% do 74% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu dobrym, uzyskał od 75% do 84% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu ponad dobrym, uzyskał od 85% do 89% punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać wszystkie definicje, metody i twierdzenia które pojawiły się na wykładzie w stopniu bardzo dobrym, uzyskał od 90% do 100% punktów z egzaminu.

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_W01 K_W03 K_W09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W01 K_W03 K_W08 K_W09	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C10 C11 C12	N2	F1
EK3	K_W01 K_W03 K_W08 K_W09	Cel 1	W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 C4 C5 C6 C7 C8 C9	N4	F1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U13	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U07 K_U09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK6	K_U01 K_U02 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK7	K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

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

- [4] | **Hanna Furmańczyk, Karol Horodecki, Paweł Żyliński** — *Matematyka dyskretna dla studentów kierunku Informatyka*, Gdańsk, 2017, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Gdańsk 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **R. Graham, D Knuth, O Patashnik** — *Matematyka konkretna*, Warszawa, 2000, PWN
[2] | **Wacław Sierpiński** — *Teoria liczb*, Warszawa, 1950, Warszawa - Wrocław 1950

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....