

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim

**MATEMATYKA DYSKRETNA**

Nazwa w języku angielskim

**DISCRETE MATHEMATICS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma:

**I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu:

**obowiązkowy**

Kod przedmiotu

**MAT001444**

Grupa kursów

**NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Zalecana znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie podstawowych pojęć logicznych: zdania, funkcje zdaniowe, dowód; nabycie umiejętności posługiwania się tymi pojęciami.

C2 Poznanie podstawowych pojęć matematycznych: zbiór, funkcja, relacja; nabycie umiejętności posługiwania się tymi pojęciami.

C3 Poznanie aparatu rachunkowego kombinatoryki i nabycie umiejętności zliczania struktur i obiektów kombinatorycznych.

C4 Zdobycie umiejętności matematycznych z zakresu matematyki dyskretnej pomocnych w praktyce inżynierskiej i programistycznej: dostrzeganie rekurencji, posługiwanie się procedurami formalnymi, opanowanie podstaw konstrukcji algorytmów.

C5 Poznanie pojęć i podstawowych faktów teorii grafów i nabycie umiejętności interpretowania zagadnień praktycznych przy pomocy teorii grafów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 ma podstawową wiedzę w zakresie logiki i teorii mnogości

PEK\_W02 ma podstawową wiedzę w zakresie kombinatoryki

PEK\_W03 ma podstawową wiedzę w zakresie teorii grafów

### Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 umie formalizować rozumowania przy użyciu logiki oraz posługiwać się zapisem teoriomnogościowym, w szczególności zbiorami, funkcjami, relacjami, formułowaniu i rozwiązywaniu problemów matematycznych

PEK\_U02 umie formalizować problemy natury kombinatorycznej i teorio-grafowej pojawiające się w zagadnieniach technicznych

PEK\_U03 umie rozwiązywać podstawowe problemy kombinatoryczne typu zliczanie struktur

PEK\_U04 umie korzystać z twierdzeń teorii grafów dla rozstrzygnięcia pytań dotyczących własności danego grafu

### Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 potrafi przekazać posiadaną wiedzę, zwłaszcza uzasadniając stosowanie metod matematyki dyskretnej w zagadnieniach technicznych

PEK\_K02 umie samodzielnie pracować z materiałami naukowo-dydaktycznymi.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki: Rachunek zdań - spójniki logiczne, waluacje, tautologie. Języki pierwszego rzędu - funkcje zdaniowe, kwantyfikatory.	2
Wy2	Zbiory, funkcje, relacje; zastosowania aparatu logiki: Podstawowe operacje na zbiorach, pojęcie i własności iloczynu kartezjańskiego; zastosowania aparatu logiki w rachunku zbiorów, pojęcie relacji i funkcji. Funkcje injektywne i surjektywne, funkcja odwrotna.	2
Wy3	Zbiory, funkcje, relacje; zastosowania aparatu logiki – c.d.: Składanie funkcji - przykłady, własności. Porządki częściowe, diagram Hassego, element największy, element maksymalny. Relacje równoważności, klasy abstrakcji, przykłady. Przykłady zastosowania aparatu logiki.	2
Wy4	Liczby naturalne, indukcja matematyczna: Pojęcie ciągu jako funkcji określonej na liczbach naturalnych. Zasada indukcji matematycznej. Przykłady rozumowań indukcyjnych.	2
Wy5	Pojęcie dowodu w teorii aksjomatycznej. System dedukcyjny, formalne pojęcie dowodu. Reguła modus ponens, metoda rezolucji.	2
Wy6	Kombinatoryka: Podstawowe pojęcia kombinatoryki: wariacje, permutacje, kombinacje. Związki z dyskretnym rachunkiem prawdopodobieństwa - przykłady (przypomnienie). Dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju.	2
Wy7	Kombinatoryka – c.d.: Liczby Catalana. Zasada włączania-wyłączania.	2
Wy8	Rekurencja: Ciągi definiowane rekurencyjnie, ciąg Fibonnacciego, metoda równania charakterystycznego, metoda funkcji tworzących.	3
Wy9	Grafy i drzewa, podstawowe twierdzenia teorii grafów: Podstawowe pojęcia teorii grafów (graf prosty, graf skierowany, graf pełny, cykl Hamiltona, cykl Eulera, drzewo, drzewo spinające, graf dwudzielny, liczba chromatyczna, grafy planarne).	6

Wy10	Algorytmy rekurencyjne na drzewach i grafach. Przeglądanie drzewa, poszukiwanie najkrótszej drogi w grafie z wagami, wyznaczanie drzewa spinającego graf. Omówienie problemu komiwożacza.	2
Wy11	Podstawowe twierdzenia teorii grafów: Grafy Eulera, Charakteryzacja grafów eulerowskich.	2
Wy12	Podstawowe twierdzenia teorii grafów - c.d.: Grafy Hamiltona Twierdzenia Orego i Diraca o warunku wystarczającym dla bycia grafem hamiltonowskim. Twierdzenie Kuratowskiego o grafach planarnych.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zadania ilustrujące materiał prezentowany na wykładzie. Tautologie, tabele prawdy. Budowanie zdań z użyciem kwantyfikatorów.	2
Ćw2	Przykłady relacji, porządków częściowych i funkcji w różnych kontekstach: geometrycznym, analitycznym, algebraicznym.	2
Ćw3	Przykłady relacji i porządków częściowych i funkcji w różnych kontekstach: geometrycznym, analitycznym, algebraicznym –c.d.	2
Ćw4	Zadania na dowodzenie twierdzeń przy pomocy indukcji matematycznej: tożsamości arytmetyczne, nierówności, fakty kombinatoryczne.	2
Ćw5	Elementarne zadania na dowody formalne.	2
Ćw6	Elementarne zadania na zliczanie obiektów kombinatorycznych.	4
Ćw7	Zadania na zliczanie z użyciem zasady włączeń-wyłączeń	2
Ćw8	Zadania o ciągach rekurencyjnych z użyciem równania charakterystycznego i funkcji tworzących	4
Ćw9	Rozpoznawanie podstawowych własności grafów	4
Ćw10	Algorytmy na grafach	2
Ćw11	Zastosowanie twierdzeń Eulera, Orego i Diraca. Algorytm Fleury'ego	4
Suma godzin		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P-Ćw	PEK_W01- PEK_W04 PEK_U01-PEK_U05 PEK_K01-EK_K02	Kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-Wy	PEK_W01- PEK_W04 PEK_U01-PEK_U05 PEK_K01-EK_K02	egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa 2007.
- [2] W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN.
- [3] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN.
- [4] Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] K. A. Ross, C. R. B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa 2008.
- [2] R. Graham, D. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, Warszawa 2006.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Wydziałowa Komisja Programowa ds. kursów ogólnouczelnianych

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **MATEMATYKA DYSKRETNA MAT001444** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01		C1,C2	Wy1-Wy3	1-4
PEK_W02		C3,C4	Wy4-Wy8	1-4
PEK_W03		C5	Wy9-Wy12	1-4
PEK_U01		C1,C2	Ćw1-Ćw5	2-4
PEK_U02		C4	Ćw1-Ćw11	2-4
PEK_U03		C3	Ćw6-Ćw8	2-4
PEK_U04		C5	Ćw9-Ćw11	2-4
PEK_K01		C1-C5	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw11	1-4
PEK_K02		C1-C5	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw11	1-4