

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: **MAT001445**
 Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3				

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 Zdobywanie 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, walucje, tautologie, funkcje zdaniowe, kwantyfikatory.	2
Wy2	Zbiory, relacje, funkcje: podstawowe operacje na zbiorach, pojęcie i własności iloczynu kartezjańskiego, zastosowania aparatu logiki w rachunku zbiorów, pojęcie relacji i funkcji, relacja porządku i równoważności, funkcje injektywne i surjekttywne, składanie funkcji, funkcja odwrotna.	3
Wy3	Podstawy kombinatoryki: permutacje, wariacje, kombinacje, dwumian Newtona, trójkąt Pascala, wzór Newtona. Związki z dyskretnym rachunkiem prawdopodobieństwa - przykłady (przypomnienie).	3
Wy4	Tożsamości kombinatoryczne. Zasada włączania-wyłączania.	3
Wy5	Indukcja i rekurencja: zasada indukcji matematycznej, przykłady rozumowań indukcyjnych, ciągi definiowane rekurencyjnie, metoda równania charakterystycznego	3
Wy6	Funkcje tworzące. Liczby Fibonacciego. Liczby Catalana. Liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju.	3
Wy7	Pojęcie i własności permutacji. Grupa symetrii. Lemat Burnside'a.	3
Wy8	Podstawowe pojęcia teorii grafów: ważniejsze definicje i rodziny grafów, izomorfizm, lemat o uściskach dłoni, pojęcie drogi, cyklu, cyklu Eulera, tw. Eulera, cykl Hamiltona, twierdzenia Orego i Diraca, reprezentacja macierzowa.	3
Wy9	Drzewa: definicja drzewa i drzewa spinającego, tw. Kirchhoffa, tw. Cayleya, kodowanie drzew.	2
Wy10	Grafy planarne: definicja, wzór Eulera, twierdzenie Kuratowskiego.	2
Wy11	Kolorowanie grafów: liczba chromatyczna, indeks chromatyczny, kolorowanie map, twierdzenie o czterech barwach.	2

Wy12	Algorytmy rekurencyjne na drzewach i grafach: algorytm Prima, Kruskala, Dijkstry, problem komiwojażera.	1
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zadania ilustrujące materiał prezentowany na wykładzie. Tautologie, metoda waluacji. Budowanie zdań z użyciem kwantyfikatorów.	2
Ćw2	Zadania dotyczące relacji porządku i równoważności, diagram Hassego, element największy, element maksymalny, klasy abstrakcji. Składanie funkcji - przykłady, własności.	3
Ćw3	Zadania ilustrujące zagadnienia kombinatoryki prezentowane na wykładzie. Zasada szufladkowa Dirichleta.	3
Ćw4	Zadania dotyczące tożsamości kombinatorycznych, zadania na zliczanie z użyciem zasady włączeń-wyłączeń.	3
Ćw5	Zadania na dowodzenie twierdzeń przy pomocy indukcji matematycznej, zadania o ciągach rekurencyjnych z użyciem równania charakterystycznego.	3
Ćw6	Zadania o ciągach rekurencyjnych z użyciem funkcji tworzących.	3
Ćw7	Działania na permutacjach, rozkład na cykle inwersje, znak permutacji, przykłady dotyczące lematu Burnside'a.	3
Ćw8	Zadania z gafów ilustrujące zagadnienia prezentowane na wykładzie, rozpoznawanie podstawowych własności grafów, zastosowanie poznanych twierdzeń, algorytm Fleury'ego.	3
Ćw9	Zadania dotyczące drzew spinających, drzew etykietowanych i nieetykietowanych, kod Prüffera, kod zero-jedynkowy.	2
Ćw10	Zadania dotyczące grafów planarnych z zastosowaniem wzoru Eulera.	2
Ćw11	Zadania dotyczące kolorowania wierzchołkowego, krawędziowego i kolorowania map, znajdowania liczby chromatycznej i indeksu chromatycznego.	2
Ćw12	Zadania dotyczące algorytmów Prima, Kruskala, Dijkstry i problemu komiwojażera.	1
	Suma godzin	30

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, P-podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F-Ćw	PEK_W01-PEK_W03, PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-EK_K02	Kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
F-Wy	PEK_W01-PEK_W03, PEK_U01-PEK_U04 PEK_K01-EK_K02	Kolokwium zaliczeniowe
P- określony przez wykładowcę (student otrzymuje pozytywną ocenę z kursu tylko jeśli obydwie oceny F-Ćw i F-Wy są pozytywne)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa 2007.
- [2] W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN.
- [3] Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki
- [4] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN.
- [5] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Matematyka dyskretna, GiS 2014.

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
dr Małgorzata Kuchta (malgorzata.kuchta@pwr.edu.pl), dr Daria Olszewska
(daria.olszewska@pwr.edu.pl), dr Rafał Sałapata (rafal.salapata@pwr.edu.pl), dr Marek Zakrzewski
(marek.zakrzewski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **MATEMATYKA DYSKRETNA MAT001445** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **** 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,Wy2	1-4
PEK_W02		C3,C4	Wy3-Wy7	1-4
PEK_W03		C5	Wy8-Wy12	1-4
PEK_U01		C1,C2	Ćw1,Ćw2	2-4
PEK_U02		C4	Ćw1-Ćw12	2-4
PEK_U03		C3	Ćw3,Ćw4	2-4
PEK_U04		C5	Ćw8-Ćw12	2-4
PEK_K01		C1-C5	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw12	1-4
PEK_K02		C1-C5	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw12	1-4