SYLABUS PRZEDMIOTU: Matematyka dyskretna

L.p.	Elementy składowe sylabusu	Opis
1.	**Nazwa przedmiotu**	Matematyka dyskretna
2.	**Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot**	Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Matematyki
3.	**Kod przedmiotu**	
4.	**Język przedmiotu**	Język polski
5.	**Grupa treści kształcenia, w ramach której przedmiot jest realizowany**	Przedmiot realizowany w ramach grupy treści kierunkowych.
6.	**Typ przedmiotu**	Przedmiot obowiązkowy do ukończenia całego toku studiów.
7.	**Rok studiów, semestr**	Rok II, semestr III , specjalność **komputerowa**
8.	**Imię i nazwisko osoby (osób) prowadzącej przedmiot**	
9.	**Imię i nazwisko osoby (osób) egzaminującej bądź udzielającej zaliczenia w przypadku, gdy nie jest nim osoba prowadząca dany przedmiot**	
10.	**Formuła przedmiotu**	Wykład i ćwiczenia
11.	**Wymagania wstępne**	Brak
12.	**Liczba godzin zajęć dydaktycznych**	45 godzin wykładu i 60 godzin ćwiczeń
13.	**Liczba punktów ECTS przypisana przedmiotowi**	8
14.	**Czy podstawa obliczenia średniej ważonej?**	Przedmiot stanowi podstawę obliczenia średniej ważonej.

15.	**Założenia i cele przedmiotu**	Kurs omawia metody generowania i zliczania obiektów kombinatorycznych wraz z niezbędnymi do tego elementami algebry i teorii liczb. Zawiera wprowadzenie do teorii grafów i jej zastosowań. Kładzie nacisk na algorytmiczne aspekty omawianych zagadnień.
16.	**Metody dydaktyczne**	Wykład prowadzony jest w tradycyjny sposób z ewentualnym wykorzystaniem projektora multimedialnego. Ćwiczenia głównie odbywają się przy tablicy, gdzie studenci rozwiązuję zagadnienia teoretyczne i obliczeniowe.
17.	**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia z przedmiotu, a także formę i warunki zaliczenia poszczególnych form zajęć wchodzących w zakres danego przedmiotu**	Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym i/lub ustnym. Do podejścia do egzaminu konieczne jest zaliczenie ćwiczeń. Podstawą uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest ocenianie ciągłe i/lub kilka (liczba zależy od prowadzących ćwiczenia) pisemnych sprawdzianów.
18.	**Treści merytoryczne przedmiotu oraz sposób ich realizacji**	Indukcja matematyczna: zasada indukcji , zasady minimum i maksimum, liczby harmoniczne. Rekurencja: definicje rekurencyjne, zależności rekurencyjne, liczby Fibonacciego, rozwiązywanie równań rekurencyjnych. Zliczanie zbiorów i funkcji: zliczanie podzbiorów, zliczanie bijekcji, zliczanie injekcji, zliczanie funkcji, zasada szufladkowa Dirichleta, zasada włączania-wyłączania. Sumy skończone i rachunek różnicowy: metody obliczania sum skończonych, rachunek różnicowy; dolna i górna silnia; sumowanie przez części. Współczynniki dwumianowe. Permutacje i podziały: rozkład permutacji na cykle, cyklowe liczby Stirlinga, podziałowe liczby Stirlinga, podziały liczby na sumy. Funkcje tworzące: rozwijanie funkcji wymiernych w szereg, funkcje tworzące w rozwiązywaniu zależności rekurencyjnych. Funkcje tworzące w zliczaniu obiektów kombinatorycznych: liczby Catalana, podziały liczby na sumy, liczby Stirlinga, liczby Bella. Asymptotyka: notacja asymptotyczna ("o duże" i pokrewne), twierdzenie o rekursji uniwersalnej, metoda przybliżeń. Teoria liczb: podzielność, NWD, NWW, liczby pierwsze, algorytm Euklidesa, rozkład na czynniki pierwsze, gęstość liczb pierwszych. Arytmetyka modularna: twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, chińskie twierdzenie o resztach, rozwiązywanie równań modularnych, funkcja Mobiusa. Grafy: podstawowe pojęcia, drzewa i cykle, cykle Eulera i Hamiltona, grafy dwudzielne, skojarzenia i twierdzenie Halla, spójność, wielospójność i twierdzenie Mengera, sieci, przepływy, przekroje i twierdzenie Forda-Fulkersona, planarność i twierdzenie Kuratowskiego, kolorowanie grafów (w tym planarnych). Metody algebraiczne w teorii grafów: macierz sąsiedztwa i domknięcie przechodnie grafu, macierz incydencji, permanent i skojarzenia, wartości własne. Efekty mini-maxowe: skojarzenia, pokrycia wierzchołkowe i krawędziowe, twierdzenia Gallai, Koniga, Frobeniusa, Halla. Porządki częściowe i twierdzenie Dilwortha: pokrycie łańcuchowe, twierdzenie Dilwortha, rodziny Spernera. Własności podziałowe: zasada podziałowa, twierdzenie Ramseya, liczby Ramseya. Elementy teorii grup: grupy cykliczne i rząd elementu grupy, grupy symetrii wielokątów, twierdzenie Lagrange'a. Zastosowania teorii grup w zliczaniu obiektów kombinatorycznych: działanie grupy na zbiorze, twierdzenie Polyi. Ciała skończone: pierścienie wielomianów, konstrukcja ciał skończonych, jednoznaczność ciał skończonych. Zastosowanie teorii liczb w kryptografii: kryptosystem RSA, test pierwszości Fermata, liczby Carmichaela, test pierwszości Millera-Rabina. Metoda probabilistyczna: klasyczne przykłady, metoda pierwszego

		momentu, metoda drugiego momentu, lokalny lemat Lovasza, lemat Szemeredi'ego.
19.	**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego przedmiotu**	V.Bryant, Aspekty kombinatoryki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1977. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka Konkretna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996. W.Lipski, Kombinatoryka dla programistów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004. W.Lipski, W.Marek, Analiza kombinatoryczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, Matematyka Dyskretna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1996. Z.Pałka, A.Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998. R.J.Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.