

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2022/2023.

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Matematyka dyskretna</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. prof. UR Stanisława Kanas
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Stanisława Kanas, dr Edyta Trybucka, dr Monika Homa

\* - zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
4	30	30							5

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład-zaliczenie, Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstaw Algebry, Rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz podstawowych pojęć z Topologii
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu/modułu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań rekurencyjnych i metod ich rozwiązywania oraz metod dowodzenia przy pomocy indukcji matematycznej.
C2	Zapoznanie z podstawowymi metodami zliczania zbiorów i funkcji. Stosowanie poznanych narzędzi i wzorów zliczania.
C3	Przekazanie wiedzy z zakresu teorii liczb, arytmetyki modularnej, wykonywanie obliczeń modulo. Wypracowanie umiejętności w rozkładzie na czynniki pierwsze, testach pierwszości i szyfrowaniu. Poznanie podstaw teorii grafów oraz ich zastosowań.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student definiuje klasyczne pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej oraz zna przykłady ilustrujące te pojęcia, student zna i rozumie istotność dowodu i założeń oraz metody stosowane w dowodach twierdzeń matematycznych	K_Wo1, K_Wo2
EK_02	Student formułuje podstawowe twierdzenia z zakresu matematyki dyskretnej, zna i rozumie metody dowodowe oraz techniki obliczeniowe stosowane w matematyce dyskretnej	K_Wo3, K_Wo4
EK_03	student formułuje opinie na temat podstawowych zagadnień matematyki dyskretnej, rozumie znaczenie matematyki dyskretnej w matematyce, kryptologii i kryptografii i innych obszarach wiedzy i wypowiada się o zagadnieniach matematyki dyskretnej zrozumiałym językiem Dostrzega obecność problematyki matematyki dyskretnej w różnych zagadnieniach matematycznych i informatycznych.	K_Wo3, K_Wo8
EK_04	student poprawnie formułuje definicje i twierdzenia matematyki dyskretnej, przedstawia poprawne rozumowania w oparciu o poznaną wiedzę, analizuje problemy i znajduje ich rozwiązania, stosuje podstawowe pojęcia i twierdzenia matematyki dyskretnej w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki,. Rozumie relacje między teorią liczb i a kryptografią. posługuje się terminologią matematyki dyskretnej	K_Uo1, K_Uo2, K_U10,

EK_05	student jest gotów do dokonania krytycznej oceny swoich mocnych i słabych stron z zakresu matematyki dyskretnej, uznania ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, prezentuje krytyczną postawę wobec odbieranych treści, uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_Ko1, K_Ko2, K_Ko3
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<p>Treści merytoryczne</p> <p>Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej.</p> <p>Elementy teorii liczb. Największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa, kongruencje, odwrotność multiplikatywna, małe twierdzenie Fermata, chińskie twierdzenie o resztach. Arytmetyka modularna, potęgowanie modularne.</p> <p>Kryptografia. Wprowadzenie do kryptografii, szyfry z kluczem prywatnym i z kluczem publicznym, algorytm RSA – konstrukcja oraz podstawy teoretyczne.</p> <p>Przeliczanie. Podstawowe prawa przeliczania, zbiory, równoliczność zbiorów, k-elementowe permutacje zbiorów, podzbiory, permutacje, właściwości symbolu Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala, współczynniki dwumianowe i wielomianowe.</p> <p>Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hamiltonowskie, problem komiwojażera, grafy planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

<p>Treści merytoryczne</p> <p>Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej.</p> <p>Elementy teorii liczb. Największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa, kongruencje, odwrotność multiplikatywna, małe twierdzenie Fermata, chińskie twierdzenie o resztach. Arytmetyka modularna, potęgowanie modularne.</p> <p>Kryptografia. Wprowadzenie do kryptografii, szyfry z kluczem prywatnym i z kluczem publicznym, algorytm RSA – konstrukcja oraz podstawy teoretyczne.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przeliczanie. Podstawowe prawa przeliczania, zbiory, równoliczność zbiorów, k-elementowe permutacje zbiorów, podzbiory, permutacje, właściwości symbolu Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala, współczynniki dwumianowe i wielomianowe.

Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hamiltonowskie, problem komiwojażera, grafy planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia audytoryjne: praca indywidualna i w grupach, rozwiązywanie zadań, dyskusja, dowodzenie twierdzeń.

Wykład: wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną/ metody kształcenia na odległość.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.	wykład, ćwiczenia
EK_02	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.	wykład, ćwiczenia
EK_03	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.	wykład, ćwiczenia
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.	wykład, ćwiczenia
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć.	wykład, ćwiczenia

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę, 2 sprawdziany pisemne, oceny cząstkowe za aktywność

Wykład – obecności, zaliczenie z ćwiczeń, praca przeglądowa. Prowadzący przedmiot może zwolnić studenta z części praktycznej po uzyskaniu zaliczenia oceny bdb lub +db.

Kryteria oceny: (udział procentowy z opanowaniem wiedzy – ocena)

50 – 59% - dostateczny (3.0)

60 – 69% - plus dostateczny (3.5)

70 – 79% - dobry (4.0)

80 – 89% - plus dobry (4.5)

90 – 100% - bardzo dobry (5.0)

Przypadki wątpliwe rozstrzygane są w rozmowie ustnej przez prowadzącego przedmiot.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	55
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	nie dotyczy

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. S. Kanas, Matematyka dyskretna, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2020.</li><li>2. V.Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT 1977.</li><li>3. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka Konkretna, PWN Warszawa 1996.</li><li>4. W.Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT 2004.</li><li>5. W.Lipski, W.Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN Warszawa 1986.</li><li>6. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, Matematyka Dyskretna, PWN Warszawa 1996.</li><li>7. Z.Pałka, A.Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, WNT Warszawa 1998.</li><li>8. R.J.Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN Warszawa 1985.</li></ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. N.L.Biggs, Discrete Mathematics, Oxford University Press 1989.</li><li>2. B.Bollobas, Modern Graph Theory, Springer 1998.</li><li>3. Th.H.Cormen, Ch.E.Leiserson, R.L.Rivest, C.Stein, Wprowadzenie do algorytmów, WNT, 2004.</li><li>4. R.Diestel, Graph Theory, Springer 1997.</li></ol>

5. G.Polya, R.E.Tarjan, D.R.Woods, Notes on Introductory Combinatorics, Birkhauser 1983.
6. J.Riordan, An Introduction to Combinatorial Analysis, Princeton University Press 1978.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej