

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022-2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Matematyki</i>
Kierunek studiów	<i>Informatyka i ekonometria</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>praktyczny</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 2</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot kierunkowy</i>
Język wykładowy	<i>język polski / język angielski</i>
Koordinator	<i>dr hab. Stanisława Kanas, prof. UR</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

* -opcjonalnie, 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
2	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)**

EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Analiza matematyczna I, Algebra I, Podstawy logiki i teorii mnogości
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi indukcji i równań rekurencyjnych. Poznanie metod rozwiązywania równań rekurencyjnych i metod dowodzenia przy pomocy indukcji matematycznej.
C ₂	Zapoznanie z podstawowymi metodami zliczania zbiorów i funkcji. Stosowanie poznanych narzędzi i wzorów zliczania.
C ₃	Poznanie elementów teorii liczb, arytmetyki modularnej, wykonywanie obliczeń modulo. Zastosowania w rozkładzie na czynniki pierwsze, testach pierwszości i szyfrowaniu.
C ₄	Poznanie podstaw kombinatoryki i zliczania zbiorów i funkcji. Zastosowania.
C ₅	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 Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	Definiuje większość klasycznych pojęć i formułuje podstawowe twierdzenia z zakresu matematyki dyskretnej. Posiada wiedzę dotyczącą metod dowodowych stosowanych w matematyce dyskretnej, posiada wiedzę dotyczącą technik obliczeniowych stosowanych w matematyce dyskretnej i przydatnych w informatyce.	K_Wo1, K_Wo2
EK_o2	wykazuje równości i nierówności przy pomocy indukcji matematycznej, rozwiązuje równania rekurencyjne, stosuje podstawowe wzory i własności do zliczania zbiorów i funkcji, wykonuje obliczenia w arytmetyce modularnej, stosuje metody faktoryzacji i testy pierwszości, tworzy szyfry, rozpoznaje grafy, tworzy minimalne drzewa rozpinające.	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

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.
Kryptografia. Wprowadzenie do kryptografii, szyfry z kluczem prywatnym i z kluczem publicznym, algorytm RSA – konstrukcja oraz podstawy teoretyczne.
Przeliczanie. Podstawowe prawa przeliczania, zbiory, równoliczność zbiorów, k-elementowe permutacje zbiorów, podzbiory, permutacje, właściwości symbolu Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Kombinacje, wariacje, współczynniki dwumianowe i wielomianowe.
Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hermitowskie – problem komiwojażera, grafy planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.

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

Treści merytoryczne
Indukcja i rekurencja. Silna i słaba zasada indukcji matematycznej, rekurencja, wieże Hanoi, równania rekurencyjne, iterowanie równań rekurencyjnych, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej
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.
Kryptografia. Wprowadzenie do kryptografii, szyfry z kluczem prywatnym i z kluczem publicznym, algorytm RSA – konstrukcja oraz podstawy teoretyczne.
Przeliczanie. Podstawowe prawa przeliczania, zbiory, równoliczność zbiorów, k-elementowe permutacje zbiorów, podzbiory, permutacje, właściwości symbolu Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Kombinacje, wariacje, współczynniki dwumianowe i wielomianowe.
Wstęp do teorii grafów. Podstawowe własności grafów, drzewa, minimalne drzewo rozpinające, grafy eulerowskie, grafy hermitowskie – problem komiwojażera, grafy planarne, kolorowanie wierzchołkowe i krawędziowe grafów, skojarzenia w grafach i grafach dwudzielnych, grafy skierowane, przepływy w grafach.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład tradycyjny z elementami prezentacji multimedialnej (Część wykładów będzie prowadzona w j. angielskim).

Ćwiczenia: Analiza zadań problemowych z dyskusją, rozwiązywanie zadań (Część zestawów zadań przygotowanych dla studentów opracowana jest w j. angielskim).

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

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, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia
EK_02	Kolokwium, egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<u>Ćwiczenia:</u> zaliczenie na ocenę na podstawie 2 sprawdzianów pisemnych w semestrze oraz aktywności na zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie z ćwiczeń. <u>Wykład:</u> zaliczenie bez oceny <u>Przedmiot:</u> zaliczenie na ocenę na podstawie wyniku z egzaminu. Egzamin ustny w przypadkach wątpliwych. <u>Kryteria oceny:</u> (udział procentowy z opanowaniu wiedzy / umiejętności, przy wymogu zaliczenia każdego efektu na 50% – 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 (egzaminie) 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)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	63
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	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. S. Kanas, *Matematyka dyskretna*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2020.
2. V. Bryant, *Aspekty kombinatoryki*, WNT 1977.
3. R. L. Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, *Matematyka Konkretna*, PWN Warszawa 1996.
4. K. A. Ross, Ch. R. B. Wright, *Matematyka Dyskretna*, PWN Warszawa 1996.
5. K. H. Rosen, *Discrete mathematics and its applications* (7th ed.), The McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.
6. R. J. Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*, PWN Warszawa 1985.
7. N. L. Biggs, *Discrete Mathematics*, Oxford University Press 1989.
8. J. Matousek, J. Nešetřil, *Invitation to discrete mathematics*, Oxford University Press 2008.
9. S. Kanas, Materiały własne (przekazywane studentom w formie drukowanej lub elektronicznej)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. N. L. Biggs, *Discrete Mathematics*, Oxford University Press 1989.
2. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, WNT 2004.
3. B. Bollobas, *Modern Graph Theory*, Springer 1998.
4. Z. Pałka, A. Ruciński, *Wykłady z kombinatoryki*, WNT Warszawa 1998.
5. R. Diestel, *Graph Theory*, Springer 1997.
6. G. Polya, R.E.Tarjan, D.R.Woods, *Notes on Introductory Combinatorics*, Birkhauser 1983.
7. J. Riordan, *An Introduction to Combinatorial Analysis*, Princeton University Press 1978.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej