

## Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: <b>Matematyka dyskretna</b>	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2024/2025
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Informatyka, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny	
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia podstawowego
Rok studiów: I	Semestr: 1
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 5	Koordinator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:
Jednostka organizacyjna: Wydział Inżynierii Technicznej	

### FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN

Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:

Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	15	Wykład:	
Ćwiczenia:	30	Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	45	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

#### Wymagania wstępne i dodatkowe:

wymagania formalne - Matematyka realizowana w szkole średniej.

wymagania wstępne w zakresie:

WIEDZY: student zna zagadnienia obowiązujące na egzaminie maturalnym z matematyki.

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi wykonywać działania i operacje matematyczne na poziomie szkoły średniej.

KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH: student samodzielnie opracowywać informacje na wskazany temat, wykazuje twórczą postawę w stawianiu pytań i szukaniu na nie odpowiedzi.

**Cel (cele) kształcenia dla zajęć:**

- Wykształcenie umiejętności stosowania podstawowych terminów i metod matematyki dyskretnej, które wykorzystuje się w informatyce. Rozwinięcie sprawności w interpretowaniu pojęć informatycznych w terminach relacji i funkcji.
- Zapoznanie z możliwościami stosowania aparatu logiki i technik dowodzenia twierdzeń do uzasadniania poprawności konstruowanych algorytmów. Wyćwiczenie zdolności myślenia algorytmicznego, formułowania, stosowania i rozwiązywania zagadnień rekurencyjnych.
- Opanowanie podstawowych metod zliczania i generowania obiektów kombinatorycznych.
- Przystwojenie głównych pojęć i faktów dotyczących grafów. Zapoznanie z najważniejszymi algorytmami używanymi w teorii grafów. Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów przy użyciu poznanych narzędzi matematycznych.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW**

Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się

**UWAGA:**

Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.

Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
<b>Wiedzy - zna i rozumie:</b>		
M_01	zagadnienia z matematyki dyskretnej - obejmujące elementy logiki, teorii rekurencji, kombinatoryki i teorii grafów - przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych problemów związanych z informatyką.	K_W01
<b>Umiejętności - potrafi</b>		
M_02	interpretować i formułować pojęcia z zakresu informatyki w terminach funkcji i relacji; zastosować aparat dowodzenia twierdzeń; formułować i stosować modele matematyczne wyrażone w terminach teorii grafów i rekurencji do opisu i rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym.	K_U07
M_03	samodzielnie przygotować się do sprawdzianów i egzaminów.	K_U01
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do:</b>		
M_04	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych;	K_K01
M_05	ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K03

**UWAGA!**

Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.

**TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA**

Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
		<b>wykład</b>		
TP-01	Rachunek zdań: spójniki logiczne, tautologie, równoważność logiczna formuł.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-02	Zbiory: działania na nich, różnica symetryczna, liczność zbiorów, podstawowe własności. Iloczyn kartezyjski, rodzina zbiorów, uogólnione sumy i iloczyny zbiorów. Zbiór potęgowy	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-03	Relacje: typy relacji, równoważność, klasy abstrakcji. Funkcje: obraz i przeciwobraz zbioru, iniekcje, surjekcje, bijekcje, funkcje odwrotne. Składanie funkcji. Notacja asymptotyczna.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-04	Zasada Indukcji Matematycznej: dowodzenie równości i twierdzeń.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-05	Definicje i procedury rekurencyjne: przykłady rekurencji, zależności rekurencyjne (silnia, ciąg Fibonacciego). Algorytm Euklidesa w wersji rekurencyjnej, algorytm merge-sort. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-06	Grafy nieskierowane: definicja grafu, stopień wierzchołka, grafy pełne, regularne, dwudzielne, planarne, podgrafy indukowane, dopełnienie grafu. Izomorfizm grafów.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
TP-07	Grafy skierowane: definicja grafu skierowanego, spójność, silna spójność, orientowalność.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny

TP-08	Kombinatoryka: silnia, symbol Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Prawo mnożenia i dodawania. Wariacje, permutacje, rozkład permutacji na cykle, transpozycje, kombinacje (z powtórzeniami i bez), zbiory z powtórzeniami, podziały zbioru.	wykład	Prezentacja multimedialna dyskusja	egzamin pisemny
		<b>ćwiczenia</b>		
TP-09	Rachunek zdań: spójniki logiczne, tautologie, równoważność logiczna formuł.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-10	Zbiory: działania na nich, różnica symetryczna, liczność zbiorów, podstawowe własności. Iloczyn kartezyjski, rodzina zbiorów, uogólnione sumy i iloczyny zbiorów. Zbiór potęgowy. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-11	Relacje: typy relacji, równoważność, klasy abstrakcji. Funkcje: obraz i przeciw obraz zbioru, iniekcje, surjekcje, bijekcje, funkcje odwrotne. Składanie funkcji. Notacja asymptotyczna. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-12	Zasada Indukcji Matematycznej: dowodzenie równości i prostych twierdzeń. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-13	Definicje i procedury rekurencyjne: przykłady rekurencji, zależności rekurencyjne (silnia, ciąg Fibonacciego). Algorytm Euklidesa w wersji rekurencyjnej, algorytm merge-sort. Rozwiązywanie liniowych równań rekurencyjnych.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-14	Grafy nieskierowane: definicja grafu, stopień wierzchołka, grafy pełne, regularne, dwudzielne, planarne, podgrafy, podgrafy indukowane, klika, dopełnienie grafu. Izomorfizm grafów. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-15	Grafy skierowane: definicja grafu skierowanego, spójność, silna spójność, orientowalność. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium
TP-16	Kombinatoryka: silnia, symbol Newtona, dwumian Newtona, trójkąt Pascala. Prawo mnożenia i dodawania. Wariacje, permutacje, rozkład permutacji na cykle, transpozycje, kombinacje (z powtórzeniami i bez), zbiory z powtórzeniami, podziały zbioru. Rozwiązywanie zadań.	ćwiczenia	rozwiązywanie zadań	kolokwium

**Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.**

Dla wykładu:

\* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

# np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

### **ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)**

**Literatura podstawowa** (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

1. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, *Matematyka konkretna*, Wyd. Nauk. PWN 1996.
2. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, WNT, 2004.
3. Z. Pałka, A. Ruciński, *Wykłady z kombinatoryki*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998

**Literatura uzupełniająca:**

1. T. Cormen, Ch. Leiserson., R. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT 2000.
2. W. Marek, J. Onyszkiewicz., *Zbiór zadań z teorii mnogości w zadaniach*, PWN, 2005.
3. K. Ch. Wright, *Matematyka dyskretna*, PWN, 2000.
4. R. J. Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2004.

### **III. INFORMACJE DODATKOWE**

#### **BILANS PUNKTÓW ECTS**

#### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)**

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	45
Praca własna studenta	80
<b>SUMA GODZIN:</b>	125

#### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)**

		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPIŚNANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 5	2
	Praca własna studenta		3

\* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;

#### **OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:**

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.

Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.

-M\_01, M\_03:

- czytanie wskazanej literatury,
- przygotowanie do egzaminu.

M\_02 – M\_05:

- przygotowanie do zajęć – rozwiązywanie zadań,
- przygotowanie do kolokwium.

### **KRYTERIA OCENIANIA**

Ocena kształtująca:

- wykonanie i zaliczenie przewidzianych kolokwium,
- przygotowanie się studenta do zajęć ćwiczeniowych.

Ocena podsumowująca:

Egzamin pisemny obejmuje wszystkie zagadnienia i zadania realizowane w ramach zajęć.

Szczegółowy system oceny przedstawia się następująco:

niedostateczny – do 50% poprawnych odpowiedzi włącznie

dostateczny – powyżej 50% do 60% poprawnych odpowiedzi włącznie

plus dostateczny – powyżej 60% do 70% poprawnych odpowiedzi włącznie

dobry – powyżej 70% do 80% poprawnych odpowiedzi włącznie

plus dobry - powyżej 80% do 90% poprawnych odpowiedzi włącznie

bardzo dobry – powyżej 90% do 100% poprawnych odpowiedzi włącznie.

### **INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ**