

## KARTA KURSU

Nazwa	<b>Matematyka dyskretna</b>
Nazwa w j. ang.	Discrete mathematics

Koordinator	dr Łukasz T. Stępień	Zespół dydaktyczny
		dr Łukasz T. Stępień
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 4 st. niestacjonarne: 4	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami matematyki dyskretniej oraz z ich zastosowaniami w informatyce.

### Warunki wstępne

Wiedza	Wstępne wiadomości o działaniach na zbiorach liczbowych. Znajomość podstaw matematyki ze szkoły średniej.
Umiejętności	Logiczne myślenie abstrakcyjne. Umiejętność pracy z komputerem. Umiejętność pracy w grupie.
Kursy	

### Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	K_W01, K_W03, K_W08, K_W09
	W01: ma podstawową wiedzę z zakresu Klasycznego Rachunku Zdań oraz Klasycznego Rachunku Kwantyfikatorów i Klasycznego Rachunku Funkcyjnego oraz ich zastosowań;	
	W02: zna podstawowe rodzaje relacji dwuczłonowych oraz pojęcie klasy abstrakcji;	
	W03: zna i rozumie w odpowiednio zaawansowanym stopniu, Zasadę indukcji matematycznej oraz jej zastosowań;	
	W04: zna podstawy teorii grafów;	
	W05: zna podstawy rekurencji;	
	W06: zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu kombinatoryki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>Po zakończeniu kursu student:</p> <p>U01: potrafi posługiwać się podstawowymi narzędziami z zakresu logiki matematycznej; opisuje funkcje zdaniowe i wyznacza ich wykresy (zbiory spełnienia);</p> <p>U02: potrafi zbadać własności relacji dwuczłonowych; potrafi wyznaczyć klasy abstrakcji;</p> <p>U03: stosuje teorię grafów w podstawowym zakresie;</p> <p>U04: potrafi korzystać z narzędzi kombinatoryki do wybranych zagadnień; umie obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń;</p> <p>U05: potrafi korzystać z narzędzi statystyki matematycznej do wybranych zagadnień.</p>	K_U04, K_U13

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	<p>Po zakończeniu kursu student:</p> <p>K_W01: potrafi współpracować z osobami, które nie posiadają odpowiedniej wiedzy z zakresu cyberbezpieczeństwa;</p> <p>K_W02: rozumie potrzebę poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia swoich umiejętności w zakresie cyberbezpieczeństwa.</p>	<p>K_K01</p> <p>K_K02</p>

### Studia stacjonarne

Organizacja							
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach					
		A	K	L	S	P	E
Liczba godzin	20	25					

### Studia niestacjonarne

Organizacja							
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach					
		A	K	L	S	P	E
Liczba godzin	15	25					

## Opis metod prowadzenia zajęć

### Zajęcia audytoryjne

#### Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Zadania problemowe
W01	x							x		x			x
W02	x							x		x			x
U01	x							x		x			x
U02	x							x		x			x
K01	x							x		x			x

Kryteria oceny	<p>Zaliczenie na ocenę dostateczną otrzymuje student, który potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosować metodę zero-jedynkową oraz metodę nie wprost do zbadania, czy dana formuła jest tautologią lub kontrtautologią Klasycznego Rachunku Zdań lub nie jest żadną z nich</li> <li>• wskazać zastosowania Klasycznego Rachunku Zdań w informatyce</li> <li>• zastosować metodę nie wprost (znając jej ograniczenia), do zbadania, czy dana formuła jest tautologią lub kontrtautologią Klasycznego Rachunku Kwantyfikatorów lub nie jest żadną z nich</li> <li>• wyznaczyć wykres (zbiór spełnienia) funkcji zdaniowej jednej zmiennej</li> <li>• przeprowadzić prosty dowód indukcyjny przy użyciu zasady indukcji matematycznej</li> <li>• znaleźć jawną postać na wyraz ciągu określonego rekurencyjnie (dla prostych przypadków)</li> <li>• zastosować notację asymptotyczną (notację <math>O</math>), w prostych przypadkach</li> <li>• zbadać, czy dana relacja jest relacją równoważności i ewentualnie znaleźć klasy abstrakcji dla tej relacji</li> <li>• operować podstawowymi pojęciami z kombinatoryki (permutacje, kombinacje, wariacje)</li> <li>• rozwiązywać proste zadania z rachunku prawdopodobieństwa</li> <li>• utworzyć i opisać prosty graf skierowany</li> </ul> <p>Zaliczenie na ocenę dobrą lub bardzo dobrą otrzymuje student, który spełnia warunki oceny dostatecznej, a oprócz tego także:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zdefiniować wybrane dwuargumentowe spójniki logiczne przy użyciu pozostałych spójników logicznych</li> <li>• potrafi zastosować kwantyfikatory do wykonania działań na indeksowanej rodzinie zbiorów</li> <li>• zna bardziej zaawansowane aspekty pojęcia rekurencji z uwzględnieniem zastosowań w informatyce</li> <li>• potrafi zbadać, czy dana relacja jest relacją: dobrego porządku, porządku liniowego, czy też quasi-porządku</li> <li>• rozwiązywać bardziej zaawansowane zadania z rachunku prawdopodobieństwa</li> <li>• obliczyć rozkład zmiennej losowej, jej wartość oczekiwaną, wariancję, dystrybuantę</li> <li>• potrafi utworzyć i opisać graf dla konkretnego zagadnienia</li> </ul>
Uwagi	

### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Elementy Klasycznego Rachunku Zdań KRZ – tautologie, kontrtautologie, metoda zero-jedynkowa, metoda nie wprost, wzajemna definiowalność spójników logicznych (pełność funkcjonalna KRZ); wybrane zastosowania KRZ (m.in. w informatyce)
2. Elementy Klasycznego Rachunku Kwantyfikatorów KRK - tautologie, kontrtautologie, metoda nie wprost i jej ograniczenia; wybrane zastosowania KRK
3. Elementy Klasycznego Rachunku Funkcyjnego KRF – funkcje zdaniowe, zakres zmienności funkcji zdaniowej, wykres (zbiór spełnienia) funkcji zdaniowej; wybrane zastosowania KRF
4. Zasada indukcji matematycznej i jej zastosowania
5. Elementy rekurencji
6. Notacja asymptotyczna i jej zastosowania
7. Pojęcie relacji; relacja równoważności i klasy abstrakcji; relacja dobrego porządku, relacja porządku liniowego, relacja quasi-porządku
8. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa. Zmienna losowa
9. Teoria grafów

### Wykaz literatury podstawowej

1. Mordechai Ben-Ari, „Logika matematyczna w informatyce”, Seria „Klasyka informatyki”, WNT, Warszawa 2005.
2. Antoni Chronowski, „Zadania z elementów teorii mnogości i logiki matematycznej”, Wydawnictwo dla Szkoły 2004.
3. Tadeusz Gerstenkorn, Tadeusz Śródka, „Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa”, PWN, Warszawa 1973.
4. Katarzyna Idziak, „Materiały pomocnicze do ćwiczeń z logiki”, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2015.
5. Witold Marek, Janusz Onyszkiewicz, „Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
6. Helena Rasiowa, „Wstęp do matematyki współczesnej”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 (lub inne wydanie od 1977 r. włącznie).
7. Kenneth A. Ross, Charles R. B. Wright, „Matematyka dyskretna”, PWN, Warszawa 2012.

### Wykaz literatury uzupełniającej

1. Andrzej Biela, „Wstęp do logiki algorytmicznej”, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1995.
2. Jean Gallier, „Discrete Mathematics”, Springer Science+Business Media, LLC 2011.
3. W. J. Gmurman, „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna”, WNT, Warszawa 1975.
4. Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik, „Matematyka konkretna”, PWN, Warszawa 2012.
5. Andrzej Grzegorczyk, „Zarys logiki matematycznej”, PWN, Warszawa 1984.
6. Małgorzata Porębska, Wojciech Suchoń, Barbara Woźniakowska, „LOGIKA. Materiały pomocnicze do ćwiczeń dla słuchaczy kursu jednosemestralnego”, Skrypty Uczelnie, Nr 335, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1979.
7. Anita Wasilewska, „Logics for Computer Science. Classical and Non-Classical”, Springer Nature Switzerland AG 2019.
8. Wybrane materiały ze stron: [edu.pjwstk.edu.pl/wyklady/](http://edu.pjwstk.edu.pl/wyklady/) oraz [wazniak.mimuw.edu.pl](http://wazniak.mimuw.edu.pl).

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) – **studia stacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	25
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	2
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	13
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) – **studia niestacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	25
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	2
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4