**Nazwa przedmiotu:**

Elementy logiki i teorii mnogości

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Michał Ziembowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria i Analiza Danych

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

 1120-IN000-ISP-0113

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

6

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach – 30 h
 c) konsultacje – 5 h
 d) egzamin – 5 h
2. praca własna studenta – 80 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 40 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
 c) przygotowanie do egzaminu – 30 h
Razem 150 h, co odpowiada 6 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 30 h
3. konsultacje – 5 h
4. egzamin – 5 h
Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami z logiki (na poziomie rachunku zdań i kwantyfikatorów) i teorii mnogości (na poziomie rachunku zbiorów, relacji i funkcji).

**Treści kształcenia:**

Język matematyki. Symbolika logiczna. Zmienne wolne i związane.
Rachunek zdań. Pojęcie zdania. Wartość logiczna zdania. Tautologie rachunku zdań. Dowody formalne i aksjomaty rachunku zdań.
Rachunek predykatów. Wyrażanie różnych pojęć w ustalonym języku. Tautologie rachunku predykatów. Kwantyfikatory ograniczone. Operator abstrakcji. Antynomia Russela. Indukcja matematyczna.
Zbiory. Relacje między zbiorami i działania na zbiorach (suma, przecięcie, różnica, dopełnienie). Prawa rachunku zbiorów. Iloczyn kartezjański.
Relacje. Podstawowe kategorie relacji. Dziedzina, przeciwdziedzina. Operacje na relacjach, Diagram relacji
Funkcje. Operacje na funkcjach. Obraz, przeciwobraz.
Indeksowane rodziny zbiorów i operacje na nich. Suma i przecięcie rodziny zbiorów. Własności tych operacji.
Relacje równoważności. Przykłady w różnych dziedzinach matematyki. Klasy abstrakcji i ich własności. Podziały.
Zbiory uporządkowane. Przykłady zbiorów uporządkowanych. Diagramy Hassego. Maksy- i minimalność, kresy. Kraty i algebry Boole’a. Liniowe porządki. Dobre porządki i twierdzenie o indukcji pozaskończonej.
Równoliczność zbiorów. Własności. Zbiory przeliczalne i ich własności. Informacja o zbiorach nieprzeliczalnych.
Elementy logiki matematycznej. Pojęcie dowodu formalnego i teorii aksjomatycznej. Aksjomatyczny rachunek zdań.

**Metody oceny:**

Student w ciągu trwania semestru zbiera punkty na ćwiczeniach (do 40 punktów) oraz w sesji, podczas egzaminu. Egzamin składa się z testu teoretycznego (maksymalna ilość punktów z tej części to 30 punktów) i części zadaniowej (maksymalna ilość punktów z tej części to 30 punktów), których suma wraz z punktami z ćwiczeń stanowi o wyniku egzaminu.
Do egzaminu dopuszczone są wszystkie osoby, przy czym aby zdać egzamin trzeba uzyskać co najmniej 31 punktów z egzaminu (część teoretyczna + część zadaniowa) i co najmniej 51 punktów w sumie z ćwiczeń i egzaminu.
UWAGA! W przypadku gdy student otrzyma podczas jednego z planowanych egzaminów x > 30 punktów, ale w sumie z egzaminu i ćwiczeń będzie miał co najwyżej 50 punktów, wówczas do każdego kolejnego egzaminu (o ile takie są zaplanowane) przystępuje z ilością 0,67x punktów z ćwiczeń.
Otrzymanie co najmniej 32 punktów z ćwiczeń zwalnia z części zadaniowej egzaminu (zasada ta obowiązuje podczas każdego z zaplanowanych terminów). Wówczas student może zrezygnować z pisania części zadaniowej egzaminu i automatycznie otrzymać z niej 0,75x punktów, gdzie x to ilość punktów zdobytych na ćwiczeniach.
Przewidziano dwa kolokwia, których daty zostaną podane studentom z odpowiednim wyprzedzeniem. Z każdego z kolokwiów studenci do zdobycia będą mieć 17 punktów. Ponadto za aktywność na ćwiczeniach studenci będą mogli otrzymać do 4 punktów. Na ćwiczeniach przewidziano także kartkówki z których można otrzymać maksymalnie 4 punkty.
UWAGA! Ilość punktów z aktywności i kartkówek sumować się będzie do 6.
UWAGA! Sposób przeprowadzenia kartkówek oraz sposób przydzielania punktów za aktywność leży w gestii osób prowadzących daną grupę ćwiczeniową.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Marek, J. Onyszkiewicz, Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach, PWN.
2. H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, PWN.
3. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, PWN.
4. W. Guzicki, P. Zakrzewski, Wykłady ze wstępu do matematyki.
5. Wstęp do matematyki. Zbiór zadań, PWN 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma podstawową wiedzę z logiki obejmującą metody weryfikowania tautologii i budowania formuł złożonych z formuł elementarnych

Weryfikacja:

2 repetytoria i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę ogólną w zakresie relacji i funkcji ze szczególnym uwzględnieniem relacji równoważności

Weryfikacja:

2 repetytoria i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Ma wiedzę ogólną w dziedzinie zbiorów uporządkowanych

Weryfikacja:

2 repetytoria i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Ma podstawową wiedzę o równoliczności i przeliczalności zbiorów

Weryfikacja:

2 repetytoria i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do formułowania definicji i dowodzenia twierdzeń

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** DS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW