

Matematyczne podstawy kognitywistyki

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Kognitywistyka		Cykl dydaktyczny 2024/25
Specjalność -		Kod zajęć 23KGNS.110.03853.24
Jednostka organizacyjna Wydział Psychologii i Kognitywistyki		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Dorota Leszczyńska-Jasion, Jerzy Pogonowski	
Prowadzący zajęcia	Dorota Leszczyńska-Jasion, Jerzy Pogonowski	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i narzędziami matematycznymi, których znajomość jest niezbędna w kolejnych latach w trakcie kursów z zakresu informatyki, logiki i sztucznej inteligencji.

Wymagania wstępne

brak

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	ze zrozumieniem używa podstawowych pojęć i narzędzi matematycznych (przede wszystkim takich jak: zbiór, relacja, funkcja, pochodna funkcji).	KG_N_K1_W01, KG_N_K1_W02, KG_N_K1_W03, KG_N_K1_W04, KG_N_K1_W05, KG_N_K1_W08, KG_N_K1_W09	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zastosować język matematyczny do opisu problemów, zweryfikować poprawność matematycznego ujęcia jakiegoś (prostego) problemu.	KG_N_K1_U02, KG_N_K1_U04, KG_N_K1_U05, KG_N_K1_U06, KG_N_K1_U07, KG_N_K1_U08, KG_N_K1_U11	Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi rozwiązywać (proste) problemy dzięki zastosowaniu języka matematycznego w ich opisie oraz ewentualnie przy pomocy skonstruowanych przez siebie, intuicyjnie określonych, algorytmów.	KG_N_K1_K01, KG_N_K1_K02, KG_N_K1_K07, KG_N_K1_K09	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Aksjomat, dowód, twierdzenie, definicja. Metody dowodowe: wprost, nie wprost, indukcja matematyczna.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Rachunek zbiorów. Relacja należenia, sposoby określania zbiorów, stosunki między zbiorami, zbiór pusty, zbiór potęgowy, działania na zbiorach, diagramy Venna, wybrane prawa rachunku zbiorów.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Rachunek relacji. Para uporządkowana, iloczyn kartezyjski, własności relacji, relacje równoważności, operacje na relacjach, reprezentacje relacji.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
4.	Funkcje. Dziedzina, przeciwdziedzina, wykres, obrazy i przeciwobrazy zbiorów, złożenie funkcji, funkcja odwrotna, iniekcje, surjekcje, bijekcje. Zbiory skończone, nieskończone, przeliczalne, nieprzeliczone.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
5.	Zliczanie obiektów. Wariacje, permutacje, kombinacje, symbol Newtona, trójkąt Pascala. Ciągi liczbowe: monotoniczność, ograniczenie, rekurencja. Prawdopodobieństwo w skończonych przestrzeniach probabilistycznych.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Struktury porządkowe. Porządki częściowe i liniowe. Element najmniejszy, największy, minimalny, maksymalny. Łańcuchy i antylańcuchy. Ograniczenia i kresy. Porządki dyskretne, gęste, ciągłe, dobre, drzewowe.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	Struktury algebraiczne. Struktury relacyjne, algebry, homomorfizmy, izomorfizmy, kongruencje, struktury ilorazowe. Grupy, pierścienie, ciała, algebry Boole'a: proste przykłady.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
8.	Struktury topologiczne. Ciągi rzeczywiste: zbieżność (definicje Heinego i Cauchy'ego), punkty skupienia, twierdzenia o ciągach, warunek Cauchy'ego. Zbieżność szeregu liczbowego. Przestrzenie metryczne: metryka, otoczenie punktu, domknięcie, wnętrze, brzeg zbioru, zbiory otwarte, domknięte, zwarte, spójne.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
9.	Granica i ciągłość funkcji. Granica funkcji w punkcie (definicje Heinego i Cauchy'ego), granice niewłaściwe, operacje na granicach funkcji. Ciągłość funkcji w punkcie (definicje Heinego i Cauchy'ego), twierdzenia o funkcjach ciągłych, jednostajna ciągłość funkcji. Ciągi i szeregi funkcyjne.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
10.	Pochodna funkcji. Iloraz różnicowy, pochodna funkcji w punkcie i jej interpretacja geometryczna. Reguły obliczania pochodnych: funkcji złożonej, sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, funkcji odwrotnej. Pochodne wyższych rzędów.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
11.	Własności i zastosowania pochodnych. Maksima, minima, punkty przegięcia funkcji. Monotoniczność, wypukłość, wklęsłość funkcji. Twierdzenia o wartości średniej (Rolle'a, Lagrange'a) i ich konsekwencje. Wzór Taylora. Symbole nieoznaczone i reguła de'Hospitala. Schemat badania przebiegu zmienności funkcji.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia
12.	Całkowanie. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona i jej interpretacja geometryczna. Metody obliczania całek: przez części, przez podstawienie. Sumy Riemanna i całka Riemanna.	W1, U1, K1	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny, Wykład problemowy
Ćwiczenia	Rozwiązanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem koniecznym zaliczenia wykładu jest uzyskanie ponad 50% punktów możliwych do uzyskania z kolokwium pisemnego kończącego wykład. Ostateczna ocena z wykładu wyznaczona jest następującą skalą: bardzo dobry (bdb; 5,0): powyżej 90% punktów możliwych do uzyskania, dobry plus (+db; 4,5): powyżej 80% punktów, dobry (db; 4,0): powyżej 70% punktów, dostateczny plus (+dst; 3,5): powyżej 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0): powyżej 50% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0): do 50% punktów.
Ćwiczenia	Aby zaliczyć ćwiczenia, student musi uzyskać ponad 50% punktów możliwych do uzyskania (z kolokwium, kartkówek i ewentualnie innej aktywności). Ocena końcowa z ćwiczeń wyznaczona będzie następującą skalą: bardzo dobry (bdb; 5,0): powyżej 90% punktów możliwych do uzyskania, dobry plus (+db; 4,5): powyżej 80% punktów, dobry (db; 4,0): powyżej 70% punktów, dostateczny plus (+dst; 3,5): powyżej 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0): powyżej 50% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0): do 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Krywicki, W., Włodarski, L. Analiza matematyczna w zadaniach. Wydawnictwo Naukowe PWN (dowolne wydanie).
2. Murawski, R., Świrydowicz, K. Wstęp do teorii mnogości. Wydawnictwo Naukowe UAM (dowolne wydanie).
3. Musielak, H., Musielak, J. Analiza matematyczna. Wydawnictwo Naukowe UAM (dowolne wydanie).
4. Rasiowa, H. Wstęp do matematyki współczesnej. Wydawnictwo Naukowe PWN (dowolne wydanie).

Dodatkowa

1. Ławrow, I.A., Maksimowa, L.L. 2004. Zadania z teorii mnogości, logiki matematycznej i teorii algorytmów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
KGK_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej analizy własnych pomysłów, stanowisk, opinii i jest gotów do ich zmiany w świetle danych i argumentów
KGK_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przejawiania aktywnej postawy w rozwiązywaniu problemów na podstawie analizy i oceny dostępnych danych
KGK_K1_K07	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter; planowania i koordynowania kolejności wykonywania zadań
KGK_K1_K09	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do aktywnego poszerzania swojej wiedzy i eksplorowania interesujących go dziedzin nauki
KGK_K1_U02	Absolwent/ka potrafi integrować informacje pochodzące z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
KGK_K1_U04	Absolwent/ka potrafi rozpoznawać i krytycznie oceniać przebieg rozumowań badawczych prowadzonych w paradygmatach nauk bazowych kognitywistyki
KGK_K1_U05	Absolwent/ka potrafi prezentować własne pomysły, wątpliwości i sugestie odwołując się do koncepcji, konstrukcji i modeli teoretycznych, a także opierając się na wynikach badań
KGK_K1_U06	Absolwent/ka potrafi rozpoznawać wady i błędy logiczne wypowiedzi ustnych i pisemnych oraz określa wpływ tych wad na perswazyjność argumentów
KGK_K1_U07	Absolwent/ka potrafi samodzielnie przygotowywać opracowania monograficzne (w języku polskim) na podstawie literatury
KGK_K1_U08	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językami formalnymi w celu reprezentacji lub rozwiązywania problemów nauk kognitywnych oraz przygotowywania narzędzi badawczych. Potrafi tworzyć proste programy komputerowe użyteczne w pracy badawczej
KGK_K1_U11	Absolwent/ka potrafi stosować techniki statystyczne i matematyczne do opisu zjawisk związanych z przetwarzaniem informacji przez człowieka i związaną z tym analizą danych
KGK_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie multidyscyplinarność kognitywistyki, jej źródła i miejsce kognitywistyki w systemie nauk oraz o jej specyfikę przedmiotową i metodologiczną
KGK_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie podstawową terminologię kognitywistyczną w językach: polskim i angielskim
KGK_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie różnorodne podejścia do problematyki badania umysłu (np. komputacyjne, neuronaukowe, filozoficzne, ewolucyjne)
KGK_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie odpowiednie teorie lub wyniki badań, na podstawie których formułuje opinie na temat podstawowych zagadnień kognitywistycznych
KGK_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie potrzebę pogłębienia własnego rozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania poprzez formułowanie odpowiednich pytań
KGK_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu dyscyplin bazowych dla kognitywistyki, w tym charakterystycznych dla nich metod badawczych
KGK_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zasady projektowania i prowadzenia badań naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem formułowania problemów badawczych, stawiania hipotez. Zna i rozumie również metody, techniki i narzędzia badawcze