



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Logika obliczeniowa

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

Laboratoria

12

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Joanna Józefowska

email: Joanna.Jozefowska@cs.put.poznan.pl

tel: (0-61) 665-2369

wydział: Informatyki i Telekomunikacji

adres: ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Tomasz Łukaszewski

email: Tomasz.Lukaszewski@cs.put.poznan.pl

tel: (0-61) 665-2920

wydział: Instytut Informatyki

adres: ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Zakłada się, że rozpoczynając przedmiot student ma podstawową wiedzę z matematyki i z informatyki na poziomie matury rozszerzonej.

Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom postawowej wiedzy z logiki obliczeniowej, w zakresie metod i algorytmów wnioskowania w rachunku predykatów pierwszego rzędu.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów badania



spełnialności/prawdziwości formuł rachunku zdań i rachunku predykatów oraz równoważności formuł, a także modelowania prostych sytuacji decyzyjnych za pomocą języka rachunku predykatów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych dotyczących m.in. programowania w logice i sztucznej inteligencji; ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki (potrzebną do zrozumienia wybranych działów fizyki, podstaw automatyki oraz podstaw sztucznej inteligencji); zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych formułowanych jako problemy wnioskowania w logice; ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w logice obliczeniowej i jej zastosowaniach w informatyce.

#### Umiejętności

umie wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody wnioskowania w logice; ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi; potrafi ocenić złożoność obliczeniową problemów i algorytmów badania spełnialności formuł logicznych;

#### Kompetencje społeczne

rozumie, że w informatyce zdobyta wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się niewystarczające i wymagają aktualizacji, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian „wejściowy” na zajęciach laboratoryjnych), na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach.

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- sprawdzian podsumowujący, składający się z 5 zadań po 10 punktów; ocena z ćwiczeń jest modyfikowana o oceny uzyskane podczas bieżącego sprawdzania przygotowania do zajęć; ocena ze sprawdzianu jest ostateczną oceną z wykładu.

### Treści programowe



Wykład: Składnia języka rachunku predykatów: wprowadzenie podstawowych pojęć (alfabet, operator logiczny, term, predykat, wyrażenie / formuła rachunku predykatów, kwantyfikator). Indukcja strukturalna. Relacja jako funkcja logiczna. Semantyka rachunku predykatów: podstawowe pojęcia (wartość termu, wartość formuły, stałe logiczne, logiczna równoważność formuł, formuła spełniona, spełnialna, niespełnialna, prawdziwa, nieprawdziwa, model formuły, model zbioru formuł). Metoda tabel semantycznych jako algorytm badania spełnialności formuł rachunku predykatów: pojęcie procedury decyzyjnej, wyprowadzenie reguł alfa, beta, gamma i delta, algorytm MTS. Uzgadnianie formuł rachunku predykatów: podstawienie, składanie podstawień, algorytm uzgadniania. Postać klauzulowa formuł rachunku predykatów (skolemizacja). Metoda rezolucji w rachunku predykatów: reguła rezolucji, dowód metodą rezolucji, drzewa semantyczne, poprawność i zupełność rezolucji. Lemat o podnoszeniu. Składnia języka rachunku zdań. Semantyka rachunku zdań. Binarne diagramy decyzji: konstrukcja, redukcja i łączenie diagramów. Własności i zastosowanie binarnych diagramów decyzji. Metoda tabel semantycznych i rezolucja jako procedury dowodowe w rachunku zdań. Modele Herbranda. Rozstrzygalność rachunku zdań i rachunku predykatów.

Laboratoria: Badanie syntaktycznej poprawności formuł rachunku predykatów za pomocą drzewa wyводу i drzewa struktury. Badanie spełnialności formuł rachunku predykatów metodą tabel semantycznych. Uzgadnianie formuł rachunku predykatów. Sprowadzanie formuł rachunku predykatów do postaci klauzulowej i badanie spełnialności metodą rezolucji. Konstrukcja, redukcja i łączenie binarnych diagramów decyzji. Wykazanie równoważności formuł rachunku zdań za pomocą BDD. Część wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

## Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań,
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, ćwiczenia z wykorzystaniem komputerowych programów dydaktycznych,

## Literatura

### Podstawowa

1. Logika matematyczna w informatyce, M. Ben-Ari, WNT, Warszawa, 2005
2. Zadania z teorii mnogości, logiki matematycznej i teorii algorytmów, I.A. Ławrow, Ł.L. Maksimowa, PWN, Warszawa, 2004
3. Podstawy logiki, T. Batóg, Wyd. UAM, Poznań, 1999

### Uzupełniająca

1. A. R. Bradley, Z. Manna, The calculus of computation. Decision procedures with applications to verification. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007
2. R. L. Epstein, W. A. Carnielli, Computability. Computable functions, logic, and the foundations of mathematics, Wadworth 2000
3. D. Harel, Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika, wyd. 2, WNT Warszawa 2000



4. A. Kościelski, Teoria obliczeń. Wykłady z matematycznych podstaw informatyki, Wyd. Uniw. Wrocławskiego, Wrocław 1997

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	24 (12l, 12t)	2
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie w ramach pracy własnej sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów i egzaminu)	55	1