

KARTA KURSU

Nazwa	Logika i teoria mnogości dla informatyków
Nazwa w j. ang.	Logic and Set Theory for Computer Science

Koordynator	prof. dr hab. Andrzej Bielecki	Zespół dydaktyczny
		prof. dr hab. Andrzej Bielecki dr Łukasz T. Stępień dr Kazimierz Rajchel
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 3 st. niestacjonarne: 3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Poznanie zaawansowanych zagadnień z zakresu logiki matematycznej i teorii mnogości. Doskonalenie umiejętności w zakresie precyzyjnego języka matematycznego, zapisu symbolicznego i posługiwania się językiem logiki matematycznej i teorii mnogości w rozumowaniach matematycznych.

Kurs prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza z matematyki wymagana do egzaminu z matematyki na I roku studiów I stopnia
Umiejętności	Umiejętności z matematyki wymagane do egzaminu z matematyki na I roku studiów I stopnia
Kursy	„Matematyka 1” lub podobne (np. „Matematyka dyskretna” itp.)

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych

	W01, Zna wybrane zagadnienia na poziomie zaawansowanym z rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów, m.in. reguły wnioskowania, elementy teorii operacji konsekwencji (przynajmniej dla klasycznego rachunku zdań),	W01: K_W01
	W02, zna elementy rachunku sekwentów Gentzena	W02: K_W01
	W03, zna elementy klasycznego rachunku funkcyjnego i jego zastosowanie do formalizacji matematyki	W03: K_W01
	W04, zna elementy wybranych logik nieklasycznych	W04: K_W01
	W05, zna elementy teorii mnogości, rozumie potrzebę jej aksjomatyzacji, zna elementy teorii ZF(C)	W05: K_W01
	W06, Zna pojęcia: mocy zbioru, zbiorów równolicznych, przeliczalnych i nieprzeliczalnych.	W06: K_W01
	W07, zna pojęcia niesprzeczności, zupełności, rozstrzygalności systemów formalnych. Zna: twierdzenie Gödla o nierozstrzygalności oraz twierdzenia Gödla o niezupełności Arytmetyki.	W07: K_W01

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01, Posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, potrafi dowodzić wybranych tez Klasycznego Rachunku Zdań przy użyciu operacji konsekwencji i reguł wnioskowania	U01, K_U01
	U02, Potrafi przeprowadzić dowody wybranych tez Klasycznego Rachunku Zdań, przy użyciu rachunku sekwentów Gentzena	U02, K_U01
	U03, potrafi przeprowadzić proste dowody tez klasycznego rachunku kwantyfikatorów	U03, K_U01
	U04, potrafi wymienić różnice pomiędzy wybranymi logikami nieklasycznymi a logiką klasyczną, umie wskazać wybrane zastosowania tych logik nieklasycznych	U04, K_U01
	U05, Potrafi stosować definicje i podstawowe własności mocy zbiorów, zbiorów równolicznych, przeliczalnych i nieprzeliczalnych, w szczególności podstawowych zbiorów liczbowych.	U05, K_U01

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu							Odniesienie do efektów kierunkowych	
	K01, Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.							K01, K_K01	
	K02, Rozumie konieczność systematycznej pracy nad swoimi wiadomościami i umiejętnościami.							K02, K_K01	
	K03, Rozumie współpracę w zespołach w zakresie rozwiązywania problemów.							K03, K_K02	

Studia stacjonarne:

Organizacja									
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach							
		A	K	L	S	P	E		
Liczba godzin	10	20							

Studia niestacjonarne

Organizacja									
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach							
		A	K	L	S	P	E		
Liczba godzin	6	10							

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład ilustrowany przykładami. Ćwiczenia: indywidualne i wspólne rozwiązywanie zadań, analiza błędów popełnionych w rozumowaniach. Konsultacje.

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	Inne
W01	X							X		X			X
W02	X							X		X			X
W03	X							X		X			X
W04	X							X		X			X
W05	X							X		X			X
W06	X							X		X			X

W07	X							X		X				X
U01	X							X		X				X
U02	X							X		X				X
U03	X							X		X				X
U04	X							X		X				X
U05	X							X		X				X
K01	X							X		X				X
K02	X							X		X				X
K03	X							X		X				X

Kryteria oceny	Podstawą zaliczenia przedmiotu jest aktywny udział w ćwiczeniach i pozytywne zaliczenie sprawdzianu pisemnego. W szczególności, ocenę dobrą lub bardzo dobrą może uzyskać student, który aktywnie uczestniczył w zajęciach i którego praca pisemna otrzymała odpowiednią ocenę.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Klasyczny rachunek zdań i klasyczny rachunek kwantyfikatorów. Reguły wnioskowania, elementy teorii operacji konsekwencji (przynajmniej dla klasycznego rachunku zdań), elementy rachunku sekwentów Gentzena
2. Elementy klasycznego rachunku funkcyjnego i jego zastosowanie do formalizacji matematyki
3. Elementy logik nieklasycznych
4. „Naiwna” teoria mnogości, antynomia Russella, potrzeba aksjomatyzacji teorii mnogości, system ZF(C), aksjomat wyboru i jego znaczenie
5. Zbiory równoliczne. Moc zbioru. Hipoteza continuum. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne.
6. niesprzeczność, zupełność, rozstrzygalność systemów formalnych. Twierdzenie Gödla o nierozstrzygalności. Twierdzenia Gödla o niezupełności Arytmetyki.

Wykaz literatury podstawowej

1. M. Ben-Ari, „Logika matematyczna w informatyce”, WNT, Warszawa 2005 (wybrane rozdziały)
2. A. Chronowski, „Zadania z elementów teorii mnogości i logiki matematycznej”, Wydawnictwo „Dla szkoły”, Wilkowice 2004.
3. W. Guzicki, P. Zakrzewski, „Wykłady ze wstępu do matematyki”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. (wybrane rozdziały)
4. Katarzyna Idziak, „Materiały pomocnicze do ćwiczeń z logiki”, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2015.
5. W. Marek, J. Onyszkiewicz, „Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach”, PWN, Warszawa 2006.
6. L. Pacholski, „Logika dla informatyków. Materiały do zajęć”, Wrocław 2004. (wybrane rozdziały)
7. H. Rasiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, PWN, Warszawa 2007. (wybrane rozdziały)

Wykaz literatury uzupełniającej

1. A. Błaszczyk, S. Turek, Teoria mnogości, PWN, Warszawa 2007. (wybrane rozdziały)
2. W. Guzicki, P. Zakrzewski, Wstęp do matematyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
3. S. Krajewski, „Twierdzenie Gödla i jego interpretacje filozoficzne”, Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa 2003. (wybrane rozdziały)
4. G. Malinowski, „Logiki wielowartościowe”, PWN, Warszawa 2006 (wybrane rozdziały).
5. R. Murawski, „Funkcje rekurencyjne i elementy metamatematyki”, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1990. (wybrane rozdziały)
6. W. A. Pogorzelski, Klasyczny rachunek zdań, PWN, Warszawa 1975. (wybrane rozdziały)
7. W. A. Pogorzelski, Klasyczny rachunek kwantyfikatorów, PWN, Warszawa 1981. (wybrane rozdziały)
8. K. Słomczyńska, „Purely equivalential propositional formulas in the intermediate Gödel-Dummett logic”, *Rep. Math. Logic*, Vol. 42, 87 – 100 (2007).

9. J. Słupecki, L. Borkowski, "Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości", PWN, Warszawa 1969 (wybrane rozdziały).

10. T. J. Stępień, Ł. T. Stępień, "On the Consistency of the Arithmetic System", *J. Math. Sys. Sci.*, Vol. 7, No. 2, 43 – 55 (2017); arXiv: 1803.11072.

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

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - Studia niestacjonarne

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	6
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2