

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Wstęp do matematyki		11.1.0340	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	matematyka nauczycielska, matematyka
		<b>specjalnościowy</b>	
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Andrzej Nowik; dr Paweł Klinga; dr Marta Frankowska; dr Jacek Gulgowski; dr Adam Kwela; prof. dr hab. Edward Grzegorek; prof. UG, dr hab. Rafał Filipów; dr Jacek Tryba			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2019/2020 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Egzamin pisemny z wykładu i zaliczenie ćwiczeń na podstawie dwóch sprawdzianów wspólnych dla całego roku z uwzględnieniem aktywności na ćwiczeniach.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
<b>Wiedza</b>				
M_W01	+			
M_W08	+			
M_W09	+			
<b>Umiejętności</b>				
M_U01		+		
M_U08	+			
M_U09	+	+		
<b>Kompetencje</b>				
M_K01			+	
M_K02				+
M_K04			+	
M_K07				+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Brak

**Cele kształcenia**

Celem jest nauczenie stosowania rachunku zdań i kwantyfikatorów w prowadzeniu rozumowań, w szczególności w dowodzeniu twierdzeń, wykonywaniu działań na zbiorach i funkcjach; interpretowania zagadnień znanych z innych działów matematyki w języku teorii zbiorów, rozumienia zagadnień związanych różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach. Umiejętności te są potrzebne do studiowania większości działów matematyki.

**Treści programowe**

1. Rachunek zdań. Wartościowanie. Formy zdaniowe logicznie równoważne i tautologie. Metoda zerojedynkowa i skrócona metoda zerojedynkowa. Funkcje zdaniowe wielu zmiennych i prawa rachunku kwantyfikatorów.
2. Algebra zbiorów. Prawa rachunku zbiorów. Diagramy Venna. Przegląd aksjomatów teorii mnogości ZFC. Dowód nieistnienia zbioru wszystkich zbiorów.
3. Liczby naturalne. Zasada minimum, zasada indukcji, definicje za pomocą indukcji.
4. Iloczyn kartezjański zbiorów, relacje, funkcje jako relacje. Funkcje wzajemnie jednoznaczne i „na”. Składanie funkcji. Funkcja odwrotna. Sumy, iloczyny uogólnione zbiorów. Indeksowane rodziny zbiorów. Obrazy i przeciwobrazy zbioru względem funkcji.
5. Relacje równoważności. Zasada abstrakcji. Konstrukcja liczb całkowitych w oparciu o zbiór liczb naturalnych.
6. Zbiory częściowo uporządkowane, elementy wyróżnione w tym elementy maksymalne i minimalne. Lemat Kuratowskiego-Zorna.
7. Moce zbiorów. Porównywanie mocy zbiorów. Dowód za pomocą lematu Kuratowskiego-Zorna o możliwości porównania mocy zbiorów. Zbiory równoliczne, zbiory przeliczalne, przykłady zbiorów nieprzeliczalnych, zbiór potęgowy. Twierdzenia Cantora i Cantora-Bernsteina z dowodami. Zbiory mocy continuum. Dowód nieprzeliczalności zbioru liczb rzeczywistych.

**Wykaz literatury**

1. W. Guzicki, P. Zakrzewski Wykłady ze wstępu do matematyki. Wprowadzenie do teorii mnogości, WN PWN Warszawa 2005.
2. W. Guzicki, P. Zakrzewski Wstęp do matematyki. Zbiór zadań, WN PWN Warszawa 2005.
3. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, WN PWN, Warszawa 2004.
4. A. Wojciechowska, Elementy logiki i teorii mnogości, PWN, Warszawa 1979.
5. W. Marek i J. Onyszkiewicz, Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach, PWN 1978.

**Kierunkowe efekty kształcenia**

**Wiedza**

Student

- Zna ważne formy zdaniowe logicznie równoważne, tautologie oraz prawa rachunku kwantyfikatorów (M\_W01).
- Zna niektóre aksjomaty teorii mnogości ZFC i twierdzenie o nieistnieniu zbioru wszystkich zbiorów (M\_W01, M\_W08, M\_W09).

- Znając związek dobrego uporządkowania zbioru liczb naturalnych z zasadą indukcji (M\_W01, M\_W09).
- Znając definicję funkcji jako relacji (potrzebę takiej definicji), różne rodzaje funkcji, funkcje odwrotną, obraz i przeciwobraz zbioru względem funkcji, indeksowane rodziny zbiorów oraz ich sumy i iloczyny (M\_W01, M\_W09).
- Znając relacje równoważności, zasadę abstrakcji, konstrukcję liczb całkowitych w oparciu o zbiór liczb naturalnych i zasadę abstrakcji (M\_W01).
- Znając lemat Kuratowskiego-Zorna (M\_W01, M\_W09).
- Znając definicje zbiorów równolicznych, przeliczalnych oraz dowód nieprzeliczalności zbioru liczb rzeczywistych (M\_W01).
- Znając podstawowe twierdzenia dotyczące zbiorów przeliczalnych (M\_W01).
- Znając centralne twierdzenia teorii mnogości takie jak twierdzenie Cantora o mocy zbioru potęgowego oraz twierdzenie Cantora-Bernsteina (M\_W01).

### Umiejętności

#### Student

- Potrafi stosować formy zdaniowe logicznie równoważne, tautologie oraz prawa rachunku kwantyfikatorów (M\_U01, M\_U08, M\_U09).
- Rozumie dowód nieistnienia zbioru wszystkich zbiorów (M\_U01).
- Rozumie związek dobrego uporządkowania zbioru liczb naturalnych z zasadą indukcji (M\_U01).
- Potrafi wyznaczać obraz i przeciwobraz zbioru przez funkcje, potrafi też obliczyć sumę i iloczyn indeksowanej rodziny zbiorów (M\_U01).
- Umie stosować zasadę abstrakcjiw szczególności do konstrukcji liczb całkowitych w oparciu o zbiór liczb naturalnych (M\_U01).
- Rozumie dowód za pomocą lematu Kuratowskiego-Zorna twierdzenia o porównywaniu mocy zbiorów (M\_U01).
- Rozumie dowód nieprzeliczalności zbioru liczb rzeczywistych (M\_U01).
- Stosuje podstawowe twierdzenia dotyczące zbiorów przeliczalnych (M\_U01, M\_U08).
- Swobodnie potrafi stosować centralne twierdzenia teorii mnogości takie jak twierdzenie Cantora o mocy zbioru potęgowego oraz twierdzenie Cantora-Bernsteina do dowodu równoliczności pewnych zbiorów albo ich nierównoliczności (M\_U01, M\_U08).

### Kompetencje społeczne (postawy)

#### Student

- Zna ograniczenia własnej wiedzy rozumie potrzebę dalszego kształcenia (M\_K01).
- Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu (M\_K02).
- Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej (M\_K04).
- Potrafi formułować opinie na temat zagadnień matematycznych (M\_K06).

### Kontakt

Andrzej.Nowik@mat.ug.edu.pl