


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Topologia I		11.1.0355	
<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 ogólna
		<b>specjalnościowy</b>	
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Rafał Filipów; dr Aleksandra Nowel; prof. dr hab. Zbigniew Szafraniec; dr Iwona Krzyżanowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
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>			
2023/2024 letni			
<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>	
		Zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen z pisemnych kolokwium oraz aktywności na ćwiczeniach. Wynik egzaminu pisemnego z treści przedstawianych na wykładzie.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
M_W07	+			
M_W08	+			
M_W09	+			
Umiejętności				
M_U07		+		
M_U08	+			
M_U09	+			
Kompetencje				
M_K01			+	
M_K02				+
M_K04			+	
M_K06				+

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Brak.

#### B. Wymagania wstępne

Zdane egzaminy z "Analizy I" oraz "Wstępu do matematyki"

### Cele kształcenia

Wprowadzenie podstawowych pojęć topologii metrycznej, oraz przestrzeni metrycznych, których metryka nie jest indukowana przez metrykę euklidesową. Udowodnienie najważniejszych twierdzeń topologii metrycznej

### Treści programowe

- Pojęcie przestrzeni metrycznej.
- Pojęcie przestrzeni metrycznej. Podprzestrzeń, średnica zbioru. Odległość punktu od zbioru. Iloczyn kartezjański 2 przestrzeni metrycznych.
- Zbieżność w przestrzeniach metrycznych.
- Otoczenie punktu. Granica ciągu punktów. Punkty skupienia i punkty izolowane. Domknięcie zbioru. Zbiory domknięte i otwarte. Wnętrze, brzeg i ograniczenie.
- Przekształcenia ciągłe.
- Różne definicje ciągłości odwzorowania. Homeomorfizmy. Granica ciągu przekształceń i zbieżność jednostajna.
- Ośrodkowość.
- Zbiór gęsty. Ośrodkowość. Twierdzenie Lindeloefa. Zbiór brzegowy i zbiór nigdziegęsty.
- Zupełność.
- Przestrzeń zupełna. Twierdzenie Cantora, Baire'a i tw. Banacha o kontrakcji
- Zwartość.
- Twierdzenie Borela. Własności przekształceń i funkcji w przestrzeniach zwartych. Podzbiory zwarte w przestrzeniach euklidesowych.
- Spójność. Pojęcie spójności. Własność Darboux. Łuk. Łukowa spójność.

### Wykaz literatury

- K. Kuratowski, "Wstęp do teorii mnogości i topologii", PWN, 1977
- R. Engelking, K. Sieklucki, „Wstęp do topologii”, PWN, 1986

### Kierunkowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student który zaliczył przedmiot :

- zna odstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące topologii przestrzeni metrycznych, podprzestrzeni, średnicy zbioru, zbieżności ciągu, zbiorów otwartych, zbiorów domkniętych, przekształceń ciągłych i jednostajnie ciągłych, homeomorfizmów, granic ciągów przekształceń, przestrzeni ośrodkowych, zwartych, zupełnych, spójnych, oraz przestrzeni topologicznych.
- umie udowodnić najważniejsze twierdzenia dotyczące przestrzeni metrycznych, zna przykłady wskazujące istotność założeń występujących w tych twierdzeniach,

M\_W01, M\_W02, M\_W07, M\_W08, M\_W09

**Umiejętności**

Student który zaliczył przedmiot

- potrafi rozstrzygnąć do jakiej klasy należy konkretna przestrzeń lub odwzorowanie,
- umie, korzystając z wiedzy zdobytej na wykładzie, badać własności funkcji ciągłych,
- potrafi samodzielnie, oraz pracując w zespole, rozwiązywać problemy dotyczące przestrzeni metrycznych i funkcji ciągłych.

M\_U01, M\_U02, M\_U07, M\_U08, M\_U09

**Kompetencje społeczne (postawy)**

Student:

- rozumie potrzebę dalszego kształcenia - M\_K01
- potrafi precyzyjnie formułować pytania - M\_K02
- postępuje etycznie - M\_K04
- potrafi samodzielnie formułować opinię na temat podstawowych zagadnień matematycznych przedmiotu wykładu - M\_K06

**Kontakt**

rafal.filipow@ug.edu.pl