



**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 II		11.1.0439	
<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	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka
		specjalnościowy	matematyka
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	specjalizacja	wszystkie
		poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	moduł	matematyka nauczycielska, matematyka finansowa
		specjalnościowy	matematyka nauczycielska, matematyka finansowa
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	specjalizacja	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Witold Rosicki; prof. UG, dr hab. Andreas Zastrow; dr Maciej Mroczkowski; prof. dr hab. Józef Przytycki			
<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		30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń. Dodatkowo samodzielna praca nad zrozumieniem i utrwaleniem treści wykładu, samodzielne przygotowywanie rozwiązań zadań do prezentacji na ćwiczeniach.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Możliwość uczestnictwa w konsultacjach.	
zajęcia w sali dydaktycznej		Przygotowanie do egzaminu. Egzamin ustny. (ponad 70 godzin)	
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		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 ustny</li> <li>- Zaliczenie ćwiczeń na podstawie prezentacji przez studentów rozwiązań zadań.</li> <li>Na egzaminie, student ma prawo przez 60 sekund oglądać swoje notatki, przygotowując trudniejsze dowody twierdzeń.</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Egzamin ustny. Znajomość definicji, konstrukcji, twierdzeń i przykładów. Umiejętność udowodnienia niektórych twierdzeń. Możliwość przygotowania się do odpowiedzi w zakresie dowodzenia. Przy trudniejszych dowodach możliwość korzystania z notatek przez 60 sekund.	
		Zaliczenie ćwiczeń na podstawie prezentacji przez studentów rozwiązań zadań.	

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

Tabela dotyczy studiów II stopnia:

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Rozwiązywanie zadań	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
M2_W01	+			
M2_W02	+			
M2_W03	+			
Umiejętności				
M2_U01	+	+		
M2_U03			+	
M2_U04	+	+		
M2_U05	+			
M2_U06		+		
M2_U07				+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń w zakresie topologii metrycznej.

**Cele kształcenia**

Doskonalenie umiejętności dowodzenia. Opanowanie materiału. Przygotowanie do wykładu „Topologia algebraiczna” oraz ewentualnego pisania pracy magisterskiej z topologii.

**Treści programowe**

1. Podstawowe pojęcia topologiczne (przestrzeń topologiczna, baza, podbaza, zbiory domknięte, ciągi uogólnione, przekształcenia, homeomorfizmy i niezmienniki topologiczne, aksjomaty oddzielania, lemat Urysohna, twierdzenie Tietze - Urysohna)
2. Operacje na przestrzeniach (podprzestrzeń, suma rozłączna, produkt kartezjański, przestrzeń ilorazowa)
3. Zwartość (lokalna zwartość, rozszerzenia zwarte, twierdzenie Tichonowa, parazwartość)
4. Przestrzeń metryzowalna, twierdzenie metryzacyjne Urysohna
5. Spójność (przestrzeń spójne, niespójne, lokalnie spójne, składowe)
6. Przestrzeń funkcyjne (zbieżność punktowa, jednostajna, topologia zwarto-otwarta).
7. Homotopie, grupa podstawowa.
8. Nakrycia, twierdzenia o podnoszeniu.

**Wykaz literatury**

1. R. Duda, *Wprowadzenie do topologii*, część I, PWN Warszawa, 1986
2. R. Engelking, *Topologia ogólna*, PWN Warszawa, 1989
3. M.J.Greenberg, *Wykłady z topologii algebraicznej*, PWN Warszawa 1980
4. E. Dudek, *Zbiór zadań do wykładu fakultatywnego "Topologia II"*, praca mgr UG, skrypt kserograficzny.

**Kierunkowe efekty kształcenia****Wiedza**

Student ma ugruntowaną wiedzę teoretyczną na temat różnych metod definiowania i konstruowania ogólnych przestrzeni topologicznych. Poznał różne własności topologiczne i twierdzenia ich dotyczące. Poznał pojęcie homotopii i konstrukcję grupy podstawowej, oraz ich podstawowe własności. Umie użyć te narzędzia do badania niektórych przestrzeni. (M2\_W02, M2\_W03)

Student rozszerza swoją wiedzę z zakresu topologii o elementy topologii ogólnej i teorii homotopii (M2\_W01 i M2\_W03). Poznał nowe konstrukcje przestrzeni topologicznych oraz konstrukcję grupy podstawowej i ich znaczenie przy badaniu przestrzeni (M2\_W02)

**Umiejętności**

Student posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych w

zakresie topologii, potrafi przeprowadzić dowody na egzaminie, wykazuje się ich zrozumieniem, w razie potrzeby przypominając sobie szczegóły z notatek. W niektórych dowodach stosuje metody z algebry. Na ćwiczeniach potrafi przedstawić grupie przygotowane w domu rozwiązania zadań.

Nabył doświadczenie w osobistym dowodzeniu zagadnień ze zbioru zadań i przedstawianiu tych dowodów grupie.

(M2\_U01, M2\_U03, M2\_U04, M2\_U05, M2\_U06, M2\_U07)

**Kompetencje społeczne (postawy)****Kontakt**

wrosicki@mat.ug.edu.pl