

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0541.6.MAT2.D.TOPR	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<b>Topologia różniczkowa</b> Differential Topology
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Matematyka
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia magisterskie II-go stopnia
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. zw. dr hab. Taras Banakh
1.6. Kontakt	<a href="mailto:taras.banakh@ujk.edu.pl">taras.banakh@ujk.edu.pl</a>

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski lub angielski
2.2. Wymagania wstępne*	Analiza matematyczna, Algebra liniowa z geometria, Topologia I

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK lub zdalne	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład-wykład konwersatoryjny, konwersatorium- dyskusja grupowa, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	G.E.Bredon, Topology and Geometry, Springer, 1993. A. Wallace, Topologia różniczkowa, Warszawa, 1979, PWN. 159, 1979. C.Munkres, Elementary differential topology, Ann. Math.Studies, Princeton University Press, 1966. J. Milnor, „Topologia z różniczkowego punktu widzenia”
	uzupełniająca	M. Hirsch, „Differential Topology”,

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład</i>
C1 zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z topologii różniczkowej
<i>Konwersatorium</i>
C1 rozwijanie umiejętności wykorzystania różnorodności gładkich
C2 wyrabianie nawyku uczenia się, doskonalenia własnego warsztatu pracy
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
1. <i>Wykład:</i> Mapy, atlasy. Gładkie różnice, lokalne współrzędne. Gładkie odwzorowania, punkty regularne odwzorowań. Aproksymacje odwzorowań. Przestrzenie stycznne, struktura różniczkowa na przestrzeniach stycznnych, odwzorowania gładkie przestrzeni stycznnych. Orientacja gładkiej różnice. Różnice w przestrzeni euklidesowej. Zanurzenia różnice, immersje, submersje, Położenie ogólne podrozności i transversalność. Twierdzenie Brauera o punkcie stałym. Twierdzenie Sarda. Twierdzenie Whitney’a. Gładkie funkcje na różnicach. Punkty krytyczne funkcji. Izotopia i homotopia. Stopień odwzorowania różnice gładkich orientowalnych, jego zastosowania. Funkcje Morse’a na różnicach gładkich i ich zastosowania. Lemat Morse’a. Pola wektorowe na gładkich różnicach, syngularności. Indeks punktu krytycznego pola wektorowego. Twierdzenie Poincare-Hopfa.
2. <i>Konwersatorium:</i> Rozwiązywanie problemów (głównie teoretycznych) dotyczących treści przekazywanych na kolejnych wykładach.

## 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	posiada podstawową wiedzę z zakresu pojęć topologii różniczkowej.	MAT2A_W04 MAT2A_W16
W02	zna podstawowe twierdzenia topologii różniczkowej	MAT2A_W04 MAT2A_W16

w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	rozpoznaje i określa najważniejsze własności odwzorowań gładkich	MAT2A_U14
U02	wykorzystuje wiedzę z topologii różniczkowej do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym.	MAT2A_U03
U03	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych) na temat topologii różniczkowej i jej zastosowań.	MAT2A_U03
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	potrafi formułować pytania, służące własnemu pogłębieniu rozumienia istoty przedmiotu	MAT2A_K01

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)							
	Egzamin pisemny		Kolokwium		Aktywność na zajęciach		Zadania domowe	
	Forma zajęć		Forma zajęć		Forma zajęć		Forma zajęć	
	W	K	W	K	W	K	W	K
W01	+				+			
W02	+				+			
U01				+		+		+
U02				+		+		+
U03				+		+		+
K01				+		+		+

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
konwersatorium (K)*	3	co najmniej 50% i nie więcej, niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej, niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej, niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej, niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

Kategoria	Obciążenie studenta
	Studia stacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	48
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach	30
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym	3
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	52
Przygotowanie do wykładu	2
Przygotowanie do konwersatorium	30
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium zaliczeniowym	20
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....