

# KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0541-2MAT-C08-T2	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Topologia II</i> <i>Topology II</i>
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	matematyka
1.2. Forma studiów	studia stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia drugiego stopnia
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Specjalność	nauczanie matematyki, analiza danych
1.6. Jednostka prowadząca przedmiot	WM, Instytut Matematyki
1.7. Osoba/zespół przygotowująca/y kartę przedmiotu	Michał Zakrzewski
1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot	
1.9. Kontakt	

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	Podstawowy/Kierunkowy
2.2. Język wykładowy	polski
2.3. Semestry, na których realizowany jest przedmiot	2
2.4. Wymagania wstępne	Topologia I, Analiza matematyczna II

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	egzamin (wykład), zaliczenie z oceną (konwersatorium)	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład – opis, wykład problemowy konwersatorium – dyskusja, analiza przypadków	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Janich K. Topologia. PWN Warszawa 1991, Hatcher A. Algebraic topology. Cambridge University Press (2009) (dostępna online: <a href="https://pi.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html">https://pi.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html</a> ), Novikov, Dubrovin, Fomenko, Modern Geometry — Methods and Applications. (tomy II i III). Springer; 2nd edition (November 11, 1991).
	uzupełniająca	Mioduszewski J. Wykłady z topologii. Wyd. UŚ Katowice 1994. W.S. Massey, A basic Course in Algebraic Topology, Springer-Verlag 1991.

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład</i> C1 – zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami topologii geometrycznej i algebraicznej
<i>Konwersatorium</i> C1 – nabycie sprawności w rozumowaniach charakterystycznych dla topologii algebraicznej C2 – opanowanie umiejętności w ww. rozumowaniach do ich wykorzystywania w badaniu obiektów o naturze geometrycznej C3 – kształtowanie postaw służących właściwej samoocenie studenta
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>Wykład:</i> Sympleks i jego własności. Kompleksy, odwzorowania symplecjalne. Grupy, moduły, kategorie. Homeomorfizmy i kategoria topologiczna. Kategoria gładkich rozmaitości. Homotopie, homologie, ko-homologie i ich zastosowania: twierdzenie Brouwera, twierdzenie Borsuka-Ulama. Rozwłóknienia, ciągi spektralne i ich zastosowania: nakrycia grup obrotów, homologie wybranych grup Liego, nietrywialność wyższych funktorów homotopii. Informacje na temat grup homotopii sfer i klasyfikacji rozmaitości.
<i>Konwersatorium:</i> Homotopia odwzorowań, przestrzenie ściągające, nieściągłość sfer (stopień odwzorowania), typ homotopii przestrzeni. Drogi i pętle, grupa podstawowa, przestrzenie jednospójne. Grupa podstawowa okręgu. Grupa podstawowa jako funktor. Homologie i ko-homologie jako funktory. Rozwłóknienia i ciągi spektralne na przykładzie grup Liego. Obliczanie wyższych grup homotopii wybranych przykładów przestrzeni topologicznych.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty kształcenia

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu topologii algebraicznej, w szczególności z zakresu teorii grup homologii i grup homotopii.	MAT2A_W02
W02	wyjaśnia główne twierdzenia topologii geometrycznej takie jak: twierdzenie Brouwera, twierdzenie Borsuka oraz warianty równoważne tym twierdzeniom.	MAT2A_W01
W03	tłumaczy związki między twierdzeniami z zakresu topologii geometrycznej.	MAT2A_W01
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	identyfikuje struktury topologiczne w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń .	MAT2A_U03 MAT2A_U07
U02	dostrzega możliwość zastosowania metod algebraicznych w zagadnieniach topologicznych	MAT2A_U09
U03	w dziedzinie topologii przeprowadza dowody, w których stosuje się narzędzia algebraiczne i kombinatoryczne.	MAT2A_U01
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	precyzyjnie formułuje pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia istoty przedmiotu.	MAT1A_K02

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

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)					
	Egzamin ustny/pisemny		Kolokwium		Referat Sprawozdania	
	Forma zajęć		Forma zajęć		Forma zajęć	
	W	K	W	K	W	K
W01	+					
W02	+					
W03	+					
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

**5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Kategoria</b>	<b>Obciążenie studenta</b>
	<b>Studia stacjonarne</b>
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>62</b>
<i>Udział w wykładach</i>	30
<i>Udział w konwersatoriach</i>	30
<i>Udział w egzaminie</i>	2
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>38</b>
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	10
<i>Przygotowanie do konwersatorium</i>	18
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	10
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>

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

.....