SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026 - 2028
(skrajne daty)
Rok akademicki 2026/2027

1.1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE

Nazwa przedmiotu/ modułu	Topologia
Kod przedmiotu/ modułu*	
Wydział (nazwa jednostki prowadzącej kierunek)	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	prof. dr hab. Mykhaylo Zarichnyy
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Mykhaylo Zarichnyy, dr Jacek Kucab

***** - *zgodnie z ustaleniami na wydziale*

1.2.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt ECTS**
30	**15**							**5**

1.3. Sposób realizacji zajęć

☐ **zajęcia w formie tradycyjnej**

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.4. Forma zaliczenia przedmiotu/ modułu (z toku) *(egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny*)
EGZAMIN

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

WIADOMOŚCI Z PODSTAW TOPOLOGII ZE STOPNIA I STUDIÓW, WIADOMOŚCI Z RACHUNKU RÓŻNICZKOWEGO.

3. CELE, EFEKTY KSZTAŁCENIA , TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1. *Cele przedmiotu/modułu*

C_1	1. Usystematyzowanie treści związanych z topologią metryczną.
C_2	2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami topologii algebraicznej i różniczkowalnej.
C_3	3. Utrwalenie metod dowodzenia stosowanych w topologii.

3.2 EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU/ MODUŁU (*WYPEŁNIA KOORDYNATOR*)

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych **(KEK)**
EK_01	Student ma pogłębioną wiedzę z topologii, zna jej historyczny rozwój i ma świadomość znaczenia tej abstrakcyjnej dziedziny dla ekonomii matematycznej.	**K_W01**
EK_02	Student zna podstawowe twierdzenia z topologii i rozumie rolę konstrukcji rozumowania matematycznego	**K_W02; K_W03**
EK_03	Student zna podstawowe metody dowodowe właściwe dla topologii	**K_W05**
EK_04	Student potrafi konstruować rozumowania matematyczne w dziedzinie topologii, dowodzić twierdzenia, obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	**K_U01; K_U02**
EK_05	Student rozpoznaje struktury topologiczne w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej, wykorzystuje podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń.	**K_U07**
EK_06	w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z topologią, rozumie i rozpoznaje znaczenie ich topologicznych własności	**K_U15**
EK_07	Student wykorzystuje literaturę w języku polskim i obcym w procesie samokształcenia w zakresie topologii	**K_U19**
EK_08	Student formułuje opinie na temat podstawowych zagadnień topologii	**K_K02**

3.3 TREŚCI PROGRAMOWE (*wypełnia koordynator)*

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Przestrzenie topologiczne i metryczne.
Operacje na przestrzeniach topologicznych.
Odwzorowania ciągłe, homeomorfizmy. Niezmienniki topologiczne.
Zwartość, spójność.
Homotopia przekształceń, homotopijna równoważność.
Grupa podstawowa.
Grupa podstawowa okręgu.
Retrakcja. Twierdzenie Brouwera.

Grupa podstawowa iloczynu.
Pojęcie rozmaitości. Sfery, przestrzenie rzutowe.
Klasyfikacja powierzchni zwartych.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Przestrzenie topologiczne i metryczne.
Operacje na przestrzeniach topologicznych.
Odwzorowania ciągłe, homeomorfizmy. Niezmienniki topologiczne.
Zwartość, spójność.
Homotopia przekształceń, homotopijna równoważność.
Grupa podstawowa.
Grupa podstawowa okręgu.
Retrakcja. Twierdzenie Brouwera.
Grupa podstawowa iloczynu.
Pojęcie rozmaitości. Sfery, przestrzenie rzutowe.
Klasyfikacja powierzchni zwartych.

3.4 **METODY DYDAKTYCZNE**

wykład problemowy
rozwiązywanie zadań/ dyskusja/

4 METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_ 01	egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	w.ćw.
EK_ 02	egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	w. ćw.
EK_03	egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	w. ćw.
EK_04	kolokwium	ćw.
EK-05	kolokwium	ćw.
EK_06	kolokwium	ćw.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	w. ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenia kolokwiów na minimum ocenę dostateczną, przygotowanie w grupach projektu i jego prezentacja, udział w egzaminie. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali: poniżej 50% pkt. – brak zaliczenia, [50 – 60%) pkt. – dostateczny, [60 – 70%) pkt. – plus dostateczny, [70 – 80%) pkt. – dobry,

[80 – 90%) pkt. – plus dobry,
[90– 100%] pkt. – bardzo dobry.
Aktywność na ćwiczeniach może podnieść ocenę co najwyżej o pół stopnia.
Egzamin: Egzamin pisemny składa się z części zadaniowej i teoretycznej. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie z niego co najmniej 50% punktów. Ocena końcowa jest wówczas ustalana według skali:
poniżej 50% pkt. – niedostateczny,
[50 – 60%) pkt. – dostateczny,
[60 – 70%) pkt. – plus dostateczny,
[70 – 80%) pkt. – dobry,
[80 – 90%) pkt. – plus dobry,
[90 – 100%] pkt. – bardzo dobry.

5. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach oraz punktach ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	75
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Klaus Jänich, *Topologia*, Warszawa 1986.
[2] Czesław Kosniowski, *Wprowadzenie do topologii algebraicznej* Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1999.
[3] Jerzy Mioduszewski, *Wykłady z topologii. Topologia przestrzeni euklidesowych*, Wydawnictwo US, Katowice 1994.
[4] Stanisław Betley, Józef Chaber, Elżbieta Pol i Roman Pol, TOPOLOGIA I wykłady i zadania, 2023, https://duch.mimuw.edu.pl/~betley/wyklad1/topologia.pdf
[5] K.Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, Warszawa 2004.

Literatura uzupełniająca:

M. Zariczny, Skrypt do Topologii (elektroniczna wersja, udostępniona na stronie Wydziału)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej