SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2026-2029*

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do topologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych Instytut Matematyki
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
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

***** *-opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt. ECTS**
3	30	30							6

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej, istnieje możliwość całkowitej lub częściowej realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)
Wykład - egzamin
Ćwiczenia – zaliczenie z oceną

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiadomości z matematycznej edukacji szkolnej studenta, wiadomości z teorii mnogości oraz rachunku różniczkowego z I roku studiów.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ , TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami topologii.
C2	Zapoznanie z podstawowymi metodami dowodowymi stosowanymi w topologii.
C3	Zapoznanie z podstawowymi technikami obliczeniowymi stosowanymi w topologii.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i rozumie podstawowe twierdzenia z zakresu topologii	K_W01, K_W04
EK_02	student zna i rozumie podstawowe zagadnienia oraz metody służące do opisu problemów z zakresu topologii	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04
EK_03	student umie analizować problemy i znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia	K_U02
EK_04	student potrafi formułować definicje i twierdzenia oraz pytania służące zrozumieniu badanego problemu z zakresu przestrzeni metrycznych i przestrzeni topologicznych	K_U01
EK_05	student rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne dla przestrzeni euklidesowej i metrycznej	K_U09
EK_06	student potrafi wykorzystać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	K_U09
EK_07	student jest gotów do krytycznej oceny przyswojonych treści z zakresu przestrzeni metrycznych i topologicznych oraz do uznania konieczności doskonalenia własnych kompetencji w tym zakresie	K_K01
EK_08	student jest gotów do prezentowania krytycznej postawy do odbieranych treści w zakresie topologii pod kątem ich logicznego uzasadnienia	K_K02
EK_09	student jest gotów do zadawania pytań służących rozumieniu badanego problemu w zakresie topologii w rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych zagadnień z matematyki	K_K03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Przestrzenie metryczne: przestrzeń metryczna, definicja, przykłady; kula otwarta, domknięta w przestrzeni metrycznej; wnętrze, domknięcie i brzeg zbioru w przestrzeni metrycznej; zbiory otwarte, zbiory domknięte; odległość punktu od zbioru; średnica zbioru. Zbieżność ciągów w przestrzeni metrycznej, podstawowe twierdzenia; ciąg Cauchy'ego, przestrzeń metryczna zupełna; twierdzenie Banacha o punkcie stałym.
Przestrzenie topologiczne: definicja i przykłady przestrzeni topologicznych; różne sposoby zadawania topologii (równoważność tych sposobów); rodzina otwarta, rodzina domknięta, baza przestrzeni topologicznej. Wnętrze, domknięcie, brzeg i zbiór punktów skupienia zbioru w przestrzeni topologicznej; różne rodzaje zbiorów w przestrzeni topologicznej: zbiór gęsty, brzegowy, nigdziegęsty, zbiory pierwszej i drugiej kategorii. Aksjomaty oddzielania i warunki równoważne; przestrzenie Hausdorffa, przestrzenie regularne, przestrzenie normalne.
Funkcje ciągłe w przestrzeniach topologicznych: definicja i przykłady funkcji ciągłych, warunki równoważne ciągłości; złożenie funkcji ciągłych; homeomorfizmy – definicja, przykłady; odwzorowania otwarte i domknięte.
Różne rodzaje przestrzeni topologicznych: przestrzenie ośrodkowe, przestrzenie zupełne, przestrzenie zwarte, charakteryzacja zbiorów zwartych w przestrzeniach metrycznych; przestrzenie spójne; własności funkcji ciągłych na zbiorach spójnych.

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
Przestrzenie metryczne: przestrzeń metryczna, własności metryki, przykłady, kula otwarta, domknięta w przestrzeni metrycznej, wnętrze, domknięcie i brzeg zbioru w przestrzeni metrycznej. Zbiory otwarte, zbiory domknięte, średnica zbioru. Zbieżność ciągów w przestrzeni metrycznej, podstawowe twierdzenia i ich zastosowanie, ciąg Cauchy'ego, przestrzeń metryczna zupełna.
Przestrzenie topologiczne: definicja i przykłady przestrzeni topologicznych, rodzina otwarta, rodzina domknięta, wnętrze, domknięcie zbioru w przestrzeni topologicznej, różne rodzaje zbiorów w przestrzeni topologicznej: zbiór otwarty, domknięty, gęsty, brzegowy, nigdziegęsty. Aksjomaty oddzielania i warunki równoważne, przestrzenie Hausdorffa.
Funkcje ciągłe w przestrzeniach topologicznych: definicja i przykłady funkcji ciągłych, warunki równoważne ciągłości, złożenie funkcji ciągłych. Homeomorfizmy – definicja, przykłady.
Różne rodzaje przestrzeni topologicznych: przestrzenie zwarte, charakteryzacja zbiorów zwartych w przestrzeniach metrycznych; przestrzenie spójne.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną (istnieje możliwość przeprowadzenia wykładu z wykorzystaniem narzędzia MS Teams);
Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia sie (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin	wykład
EK_02	egzamin, kolokwium	wykład, ćwiczenia
EK_03	kolokwium	ćwiczenia
EK_04	egzamin, kolokwium	wykład, ćwiczenia
EK_05	kolokwium	ćwiczenia
EK_06	kolokwium	ćwiczenia
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów i aktywności na zajęciach.
Warunkiem uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest zdobycie co najmniej 50% punktów z każdego kolokwium.
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 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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	85
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: Literatura podstawowa: A.W. Archangielski, W.I. Ponomariow, Podstawy topologii ogólnej w zadaniach, PWN Warszawa 1986. D. Brydak, E. Turdza, Zbiór zadań z teorii mnogości, teorii przestrzeni topologicznych i metrycznych, Wyd. Nauk. WSP, Kraków 1982. J. Krzyszkowski, E. Turdza, Elementy topologii, Wyd. Nauk. Akademii Pedagogicznej, Kraków 2001. K. Kuratowski, Wstęp do teorii mnogości i topologii, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2004.
Literatura uzupełniająca: Literatura uzupełniająca: 1. R. Engelking, Topologia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2012. 2. K. Jänich, Topologia, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1996. 3. H. Patkowska, Wstęp do topologii, PWN Warszawa, 1979.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej