

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Elementy topologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych 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	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. Michał Zariczny
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Michał Zariczny, dr Jacek Kucab

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	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)

ćwiczenia – zaliczenie z oceną

wykład - egzamin

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

C ₁	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami topologii.
C ₂	Zapoznanie z podstawowymi metodami dowodowymi stosowanymi w topologii.
C ₃	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_o1	student zna i rozumie podstawowe twierdzenia z zakresu topologii	K_Wo1, K_Wo4
EK_o2	student zna i rozumie podstawowe zagadnienia oraz metody służące do opisu problemów z zakresu topologii	K_Wo1, K_Wo2, K_Wo3, K_Wo4
EK_o3	student umie analizować problemy i znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia	K_Uo2
EK_o4	student potrafi formułować definicje i twierdzenia oraz pytania służące zrozumieniu badanego problemu z zakresu przestrzeni metrycznych i przestrzeni topologicznych	K_Uo1
EK_o5	student rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne dla przestrzeni euklidesowej i metrycznej	K_Uo9
EK_o6	student potrafi wykorzystać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	K_Uo9
EK_o7	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_Ko1
EK_o8	student jest gotów do prezentowania krytycznej postawy do odbieranych treści w zakresie topologii pod kątem ich logicznego uzasadnienia	K_Ko2
EK_o9	student jest gotów do zadawania pytań służących zrozumieniu badanego problemu w zakresie topologii w rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych zagadnień z matematyki	K_Ko3

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 audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

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 się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin ustny	wykład
EK_02	egzamin pisemny, kolokwium	wykład, ćwiczenia
EK_03	kolokwium	ćwiczenia
EK_04	egzamin pisemny, 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)

Ćwiczenia: zaliczenie na ocenę na podstawie 2 sprawdzianów pisemnych w semestrze oraz aktywności na zajęciach, obecności na zajęciach, pozytywna ocena może być zwiększona od 0,5 do 1.

Egzamin: część pisemna - zadaniowa i część ustna – teoretyczna.

Ocena z egzaminu:

Za każdą z części można uzyskać maksymalnie 10 pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	85

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
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

<p>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.</p>
<p>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.</p>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej