

KARTA PRZEDMIOTU**I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Funkcje rzeczywiste
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Real-valued functions
Kierunek studiów	Matematyka
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Matematyka
Język wykładowy	polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr hab. August Zapała
---	-----------------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	4	2
konwersatorium			
ćwiczenia			
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
lektorat			
praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Topologia przestrzeni metrycznych (znajomość definicji metryki, przestrzeni metrycznej zwartej, zupełnej, ośrodkowej, wskazana znajomość podstaw teorii szeregów Fouriera)
-------------------	--

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Objectives of the course

Poznanie podstawowych metod badania funkcji
Poznanie najważniejszych własności funkcji ciągłych oraz związków tych funkcji z innymi rodzajami funkcji

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Learning outcomes for the subject

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Studenci znają definicje funkcji ciągłej, jednostajnie ciągłej, modułu ciągłości, oraz warunki Lipschitza i Höldera	K_W04, K_W05
W_02	Studenci znają pojęcia funkcji półciągłej oraz prawostronnie i lewostronnie ciągłej	K_W04, K_W05
W_03	Studenci znają pojęcia funkcji monotonicznej i funkcji o wahanii ograniczonym	K_W04, K_W05
W_04	Studenci znają przestrzenie Banacha funkcji ograniczonych i funkcji ciągłych	K_W04, K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Studenci badają najważniejsze własności funkcji: istnienie granic, ciągłość, półciągłość, monotoniczność oraz wahanie funkcji	K_U09, K_U10, K_U36
U_02	Studenci badają zbieżność ciągów funkcji	K_U10
U_03	Studenci badają zupełność i ośrodkowość przestrzeni funkcyjnych	K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Studenci precyzyjnie formułują pytania, służące pogłębieniu zrozumienia tematu oraz uzupełnieniu brakujących elementów rozumowania	K_K01, K_K02

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Przestrzenie metryczne zwarte, zupełne i ośrodkowe.

Granice funkcji. Funkcje ciągłe.

Oscylacja funkcji i zbiór punktów ciągłości funkcji.

Funkcje jednostajnie ciągłe, moduł ciągłości, warunki Lipschitza i Höldera.

Granica górna i dolna funkcji w punkcie, funkcje półciągłe.

Funkcje zmiennej rzeczywistej, funkcje prawostronnie i lewostronnie ciągłe.

Funkcje monotoniczne i funkcje o wahanii ograniczonym. Rozkład kanoniczny funkcji o wahanii ograniczonym. Długość krzywej.

Zbieżność punktowa, jednostajna i niemal jednostajna ciągów funkcyjnych, metryzacja zbieżności jednostajnej.

Przestrzenie funkcji ograniczonych i funkcji ciągłych. Przestrzenie funkcji rzeczywistych ciągłych na kompaktach. Przestrzeń $C[0,1]$.

Aproksymacja funkcji ciągłych wielomianami. Twierdzenie Stone'a-Weierstrassa.

Przestrzeń Banacha, bazy w przestrzeniach Banacha. Baza Schaudera w przestrzeni $C[0,1]$.

Funkcje jednakowo ciągłe. Twierdzenie Arzeli-Ascoliego.

Ciała i σ -ciała zbiorów, pojęcie miary. Najważniejsze własności miar.

Funkcje mierzalne. Związki funkcji mierzalnych z funkcjami ciągłymi. Twierdzenie Łuzina.

Zbieżność prawie wszędzie funkcji mierzalnych w przestrzeniach z miarą. Twierdzenie Jegorowa.

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
W_02	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
W_03	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
W_04	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
UMIEJĘTNOŚCI			
U_01	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_02	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
U_03	Wykład konwencjonalny/dyskusja	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Metoda problemowa	Kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Egzamin / Zaliczenie pisemne	Oceniony tekst pracy pisemnej

VI. Kryteria oceny, wagi.

Egzamin pisemny składa się z dwóch części: praktycznej (60%) – polegającej na weryfikacji umiejętności zastosowania w praktyce zdobytej wiedzy, teoretycznej (40%) – sprawdzającej wiedzę teoretyczną.

Szczegółowe kryteria są podane studentom z każdą edycją przedmiotu.

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	30
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	30

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
S. Łojasiewicz, <i>Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych</i> , PWN, Warszawa 1976
R. Sikorski, <i>Funkcje rzeczywiste t. I</i> , PWN, Warszawa 1958
Literatura uzupełniająca
Literatura uzupełniająca: J. Musielak, <i>Wstęp do analizy funkcjonalnej</i> , PWN, Warszawa 1976