

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ1.B/C.AM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Analiza matematyczna</i> <i>Mathematical analysis</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Arkadiusz Kuroś
1.6. Kontakt	arkadiusz.kuros@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	-----

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład – egzamin (po semestrze I i po semestrze II), Konwersatorium - zaliczenie z oceną (po semestrze I i po semestrze II),	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład: wykład informacyjny, pogadanka, wykład konwersatoryjny, wykład problemowy konwersatorium: dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I, PWN, Warszawa, 2013. 2. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część II, PWN, Warszawa, 2011. 3. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa, 2020.
	uzupełniająca	1. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1,2, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław, 2024.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład: C1. Zapoznanie z podstawowym aparatem analizy matematycznej niezbędnym do studiowania fizyki. C2. Nabycie umiejętności stosowania narzędzi matematycznych w rozwiązywaniu problemów fizycznych. Konwersatorium: C1. Zapoznanie z podstawowym aparatem analizy matematycznej niezbędnym do studiowania fizyki. C2. Nabycie umiejętności posługiwania się narzędziami matematycznymi.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład, Elementy logiki i teorii mnogości: prawa logiki, kwantyfikatory, funktory zdaniotwórcze, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, moc zbioru, zbiór potęgowy, iloczyn kartezjański, relacje, przestrzenie metryczne Ciągi liczbowe: wzór ogólny i rekurencyjny ciągu, monotoniczność ciągu, granica i zbieżność ciągu, granica właściwa i niewłaściwa, tw. o arytmetyce granic, tw. o ciągu monotonicznym i ograniczonym, tw. o trzech ciągach Szeregi liczbowe: szeregi liczbowe o wyrazach nieujemnych: kryterium porównawcze, kryterium d'Alemberta, kryterium Cauchy'ego, szereg naprzemienny: kryterium Leibniza, bezwzględna i warunkowa zbieżność szeregów. Funkcje jednej zmiennej: dziedzina, przeciwdziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe, iniekcja, surjekcja, bijekcja, funkcje elementarne, przekształcenia wykresu funkcji, złożenie funkcji, funkcja odwrotna Granice i ciągłość funkcji: granice jednostronne, granice niewłaściwe w punkcie i w nieskończoności, tw. o arytmetyce granic, tw. o trzech funkcjach, ciągłość funkcji, asymptoty funkcji: pionowa, ukośna, pozioma Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna funkcji w punkcie, funkcja pochodna, pochodne wyższych rzędów, twierdzenie de l'Hospitala, ekstrema funkcji, monotoniczność funkcji, funkcje wypukłe i wklęsłe, punkty przegięcia, badanie przebiegu zmienności funkcji, rozwinięcie funkcji w szereg Taylora

7. **Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej:** całka nieoznaczona i oznaczona, podstawowe twierdzenia rachunku całkowego, całkowanie przez podstawienie i przez części, całki funkcji wymiernych, całki funkcji niewymiernych, całki funkcji trygonometrycznych, zastosowanie całek oznaczonych, kryterium całkowe zbieżności szeregu
8. **Rachunek różniczkowy wielu zmiennych:** pochodne cząstkowe, pochodne cząstkowe wyższych rzędów, różniczka zupełna, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych
9. **Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych:** całka iterowana, całka po dowolnym obszarze, zmiana zmiennych całkowania, zastosowanie całek wielokrotnych
10. **Równania różniczkowe zwyczajne:** równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe pierwszego rzędu liniowe i nieliniowe, równania różniczkowe drugiego liniowe o stałych współczynnikach

Konwersatorium:

- 1 **Elementy logiki i teorii mnogości:** prawa logiki, kwantyfikatory, funktory zdaniotwórcze, zbiory liczbowe, działania na zbiorach, moc zbioru, zbiór potęgowy, iloczyn kartezjański
- 2 **Ciągi liczbowe:** wzór ogólny i rekurencyjny ciągu, monotoniczność ciągu, granica i zbieżność ciągu, granica właściwa i niewłaściwa, tw. o arytmetyce granic
- 3 **Szeregi liczbowe:** szeregi liczbowe o wyrazach nieujemnych: kryterium d'Alemberta, kryterium Cauchy'ego, szereg naprzemienny: kryterium Leibniza, bezwzględna i warunkowa zbieżność szeregów.
- 4 **Funkcje jednej zmiennej:** dziedzina, przeciwdziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe, funkcje elementarne, przekształcenia wykresu funkcji, złożenie funkcji, funkcja odwrotna
- 5 **Granice i ciągłość funkcji:** granice niewłaściwe w punkcie i w nieskończoności, tw. o arytmetyce granic, ciągłość funkcji, asymptoty funkcji: pionowa, ukośna, pozioma
- 6 **Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej:** pochodna funkcji w punkcie, funkcja pochodna, pochodne wyższych rzędów, twierdzenie de l'Hospitala, ekstrema funkcji, monotoniczność funkcji, funkcje wypukłe i wklęsłe, punkty przegięcia, badanie przebiegu zmienności funkcji, rozwinięcie funkcji w szereg Taylora
- 7 **Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej:** całka nieoznaczona i oznaczona, podstawowe twierdzenia rachunku całkowego, całkowanie przez podstawienie i przez części, całki funkcji wymiernych, całki funkcji niewymiernych, całki funkcji trygonometrycznych, zastosowanie całek oznaczonych
- 8 **Rachunek różniczkowy wielu zmiennych:** pochodne cząstkowe, pochodne cząstkowe wyższych rzędów, różniczka zupełna, ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych
- 9 **Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych:** całka iterowana, całka po dowolnym obszarze, zmiana zmiennych całkowania, zastosowanie całek wielokrotnych
- 10 **Równania różniczkowe zwyczajne:** równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe pierwszego rzędu liniowe i nieliniowe, równania różniczkowe drugiego liniowe o stałych współczynnikach

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie pojęcia logiki matematycznej i teorii mnogości.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
W02	Zna i rozumie różne sposoby określania ciągów i wyróżnia ich własności.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
W03	Zna i rozumie kryteria zbieżności szeregów liczbowych.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
W04	Zna i rozumie własności funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych oraz metody ich badania.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
W05	Zna i rozumie pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej i funkcji wielu zmiennych.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
W06	Zna i rozumie metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	FIZ1A_W04 FIZ1A_W05 FIZ1A_W13
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Posługuje się rachunkiem zdań logicznych, zbiorów i kwantyfikatorów.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02

U02	Wykorzystuje różne sposoby definiowania ciągów i bada ich monotoniczność.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02
U03	Stosuje odpowiednie twierdzenia w badaniu zbieżności ciągów i szeregów oraz posługuje się aparatem matematycznych do wyznaczania sum szeregów zbieżnych.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02
U04	Stosuje twierdzenia rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji oraz rozwijaniu funkcji w szereg Taylora.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02
U05	Posługuje się rachunkiem różniczkowo-całkowym oraz stosuje jego metody do rozwiązywania problemów praktycznych.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02
U06	Wykorzystuje odpowiednie metody do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.	FIZ1A_U01 FIZ1A_U02
w zakresie KOMPETENCJI:		
K01	Jest gotów do współorganizowania działań popularyzatorskich w zakresie zastosowań metod analizy matematycznej w opisie zjawisk i problemów fizycznych.	FIZ1A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	...	W	K	...	W	K	...	W	K	...	W	K	...	W	K	...	W	K	...
W01	+				+					+											
W02	+				+					+											
W03	+				+					+											
W04	+				+					+											
W05	+				+					+											
W06	+				+					+											
U01	+				+					+											
U02	+				+					+											
U03	+				+					+											
U04	+				+					+											
U05	+				+					+											
U06	+				+					+											
K01										+											

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	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 (C)* (w tym e-learning)	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

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	165	
<i>Udział w wykładach*</i>	60	
<i>Udział w konwersatoriach*</i>	105	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	110	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	20	
<i>Przygotowanie do konwersatorium, *</i>	55	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	35	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	275	
PUNKTY ECTS za przedmiot	11	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....