



## Analiza matematyczna 2

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Nauczanie matematyki i informatyki	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> 06NMIS.14K.00226.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Matematyki i Informatyki	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordynator zajęć</b>	Aldona Dutkiewicz
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Aldona Dutkiewicz
<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 45, Egzamin • Ćwiczenia: 45, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 8

#### Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej wraz z ich zastosowaniami.
C2	Przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych wraz z ich zastosowaniami.

## Wymagania wstępne

Ukończone kursy z zakresu Analizy matematycznej 1 oraz Algebry liniowej.

### Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna i rozumie podstawowe metody obliczania funkcji pierwotnych,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W2	zna definicję i podstawowe własności całki Riemanna,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W3	zna definicję szeregu liczbowego i kryteria zbieżności szeregów,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W4	zna definicje całek niewłaściwych i widzi analogię teorii tych całek z teorią szeregów liczbowych,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W5	zna definicje zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W6	zna definicję i własności szeregu potęgowego. Potrafi stosować szeregi potęgowe do badania własności funkcji,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W7	zna podstawowe pojęcia i metody rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
W8	zna podstawowe pojęcia i metody rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.	NMI_K1_W01	Egzamin pisemny
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	umie posługiwać się wybranymi metodami obliczania funkcji pierwotnych,	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej (w szczególności potrafi stosować całki do rozwiązywania problemów geometrycznych),	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	umie posługiwać się wybranymi metodami z teorii szeregów liczbowych, ciągów i szeregów funkcyjnych,	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi stosować szeregi potęgowe do badania własności funkcji,	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.	NMI_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Całka nieoznaczona: Definicja i istnienie funkcji pierwotnej. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Wzory rekurencyjne. Przykłady obliczania całek nieoznaczonych.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Całka Riemanna: Definicja całki Riemanna, kryterium całkowalności. Całkowalność funkcji ciągłej, całkowalność funkcji monotonicznej. Własności całki. Twierdzenie o funkcji górnej granicy całkowania, wzór Newtona-Leibniza. Wzory na całkowanie przez części i przez podstawienie dla całek oznaczonych. Twierdzenia o wartości średniej w rachunku całkowym. Geometryczne zastosowania całek: pole figury, długość łuku, objętość bryły obrotowej.	W2, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Szeregi liczbowe: Definicja szeregu zbieżnego, warunek Cauchy'ego i warunek konieczny zbieżności, szeregi: geometryczny i harmoniczny. Operacje na szeregach. Szeregi o wyrazach nieujemnych, kryteria zbieżności: porównawcze, pierwiastkowe, ilorazowe, zasada zagęszczania Cauchy'ego. Szeregi o wyrazach dowolnych znaków, kryteria: Dirichleta i Leibniza. Zbieżność bezwzględna i warunkowa, zmiana kolejności wyrazów szeregu, twierdzenie Riemanna. Mnożenie szeregów, twierdzenie Mertensa. Ciągi i szeregi funkcyjne: Zbieżność punktowa i jednostajna ciągów i szeregów funkcyjnych. Warunek Cauchy'ego na zbieżność jednostajną. Kryterium Weierstrassa. Związki zbieżności jednostajnej z ciągłością, różniczkowaniem i całkowaniem.	W3, W5, U3	Wykład, Ćwiczenia
4.	Całki niewłaściwe: Definicja i podstawowe własności całek niewłaściwych. Zbieżność bezwzględna i warunkowa, kryteria: Cauchy'ego, porównawcze i Dirichleta. Całkowe kryterium zbieżności szeregów.	W4, U4	Wykład, Ćwiczenia
5.	Szeregi potęgowe: Szereg potęgowy, promień zbieżności, wzór Cauchy'ego-Hadamarda, własności sumy szeregu potęgowego w przedziale zbieżności. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy, rozwinięcia funkcji wykładniczej i funkcji trygonometrycznych, szereg dwumienny.	W6, U4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.	W7, U5	Wykład, Ćwiczenia
7.	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych.	W8, U6	Wykład, Ćwiczenia

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda ćwiczeniowa, Rozwiązywanie zadań obliczeniowych

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie pisemnym. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.
Ćwiczenia	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na kolokwium pisemnym. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
2. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, Części II i III, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004 (cz. II) i 2000 (cz. III).
3. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, t. I, cz. 2 i t. II, cz. 1 Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2002 (t. I, cz. 2), 1999 (t. II, cz. 1).
4. J. Musielak, L. Skrzypczak, Analiza matematyczna, t. III, cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.
5. G. N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.
6. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003

### Dodatkowa

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
3. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, WNT, Warszawa 2006.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do zajęć	40
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie do egzaminu	30

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 200
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 8

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
NMI_K1_U01	Absolwent/ka potrafi posługiwać się metodami i aparatem pojęciowym teorii funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych z uwzględnieniem ciągłości, rachunku granic, pochodnych i całek,
NMI_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia analizy matematycznej, między innymi: funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych, szeregów liczbowych i potęgowych, rachunku różniczkowego i całkowego,