

<b>Nazwa przedmiotu</b> Analiza matematyczna 2 Mathematical Analysis 2		<b>Kod ECTS</b> 3.I.KRK.12SX.AnM2		
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b> Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Matematyki i Informatyki				
<b>Studia</b>				
	<b>Kierunek</b>	<b>stopień</b>	<b>tryb</b>	<b>specjalność</b>
	Matematyka	Pierwszy	Stacjonarne Niestacjonarne *)	
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b> Pracownicy Katedry Analizy Matematycznej				
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS: 6</b>		
<b>A. Formy zajęć</b> • wykład (W), • konwersatorium (K),		<i>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta:</i> • 5 godz. – wstępny przegląd literatury [ <sup>*)</sup> 5] • 15×2 godz. = 30 godz. – udział w wykładach [ <sup>*)</sup> 18] • 15×2 godz. = 30 godz. – udział w konwersatoriach [ <sup>*)</sup> 18] • 15×1 godz. = 15 godz. – analiza i przyswojenie treści wykładu [ <sup>*)</sup> 21] • 7 × 1 godz. = 7 godz. – udział w konsultacjach do wykładu [ <sup>*)</sup> 2] • 15×2 godz. = 30 godz. – przygotowanie do konwersatoriów [ <sup>*)</sup> 36] • 7 × 1 godz. = 7 godz. – udział w konsultacjach do konwersatorium [ <sup>*)</sup> 4] • 16 godz. – przygotowanie do sprawdzianów pisemnych na konwersatoriach [ <sup>*)</sup> 28] • 12 godz. – przygotowanie do egzaminu [ <sup>*)</sup> 20] • 2 godz. – konsultacje przed egzaminem [ <sup>*)</sup> 2] • 3 godz. – udział w egzaminie [ <sup>*)</sup> 3]		
<b>B. Sposób realizacji</b> • zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej				
<b>C. Liczba godzin</b>  Wykład – 30 godzin Konwersatorium – 30 godzin  *) Studia niestacjonarne: Wykład – 18 godz. (4T+32Z) Konwersatorium – 18 godzin		<b>Łączny nakład pracy studenta: 157 godzin, co odpowiada 6 pkt. ECTS</b> w tym • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 30+30+7+7+2+3=79 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 30+30+7+16+12+3 = 98 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS *) na studiach niestacjonarnych: • nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 18+18+2+4+2+3=47 godz., co odpowiada 2 pkt. ECTS; • nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym: 18+36+4+28+20+3 = 109 godz., co odpowiada 4 pkt ECTS		
<b>Status przedmiotu</b> • obowiązkowy		<b>Język wykładowy</b> Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
<b>Metody dydaktyczne</b> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b> <i>Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności</i> <b>A. Sposób zaliczenia</b> • egzamin na ocenę (wykład) • zaliczenie z oceną (konwersatorium) <b>B. Formy zaliczenia</b> • (W) egzamin na ocenę – pisemny lub ustny; • (K) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; <b>C. Podstawowe kryteria</b> • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (K) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej.		
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b> Należy określić: <b>A. Wymagania formalne:</b> Analiza Matematyczna 1 <b>B. Wymagania wstępne:</b>				
<b>Cele przedmiotu</b> Zapoznanie z zastosowaniami całki Riemanna oraz z całkami niewłaściwymi. Wprowadzenie do rachunku różniczkowego wielu zmiennych na przykładzie funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zapoznanie z szeregi liczbowymi, z ciągami i szere-				

gami funkcyjnymi oraz z ich zastosowaniami.

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu.

Geometryczne zastosowania całki Riemanna. Całki niewłaściwe. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych ze szczególnym uwzględnieniem funkcji dwóch i trzech zmiennych: granice, ciągłość i pochodne. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych. Szeregi liczb rzeczywistych. Ciągi i szeregi funkcyjne. Zastosowania szeregów do rozwinięć funkcyjnych.

#### B. Problematyka konwersatorium:

Przykłady zastosowań całki Riemanna. Obliczanie i badanie zbieżności całek niewłaściwych. Analiza granic i ciągłości funkcji dwóch i trzech zmiennych. Wyznaczanie pochodnych cząstkowych i płaszczyzn stycznych. Badanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych. Badanie zbieżności szeregów liczbowych, ciągów i szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe.

### Wykaz literatury

#### A. Literatura wymagana

##### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy
2. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz.1 i 2

##### A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy
2. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej

#### B. Literatura uzupełniająca

1. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej
2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t.1,2,3
3. Inne książki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty kształcenia

#### Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Wymienia zastosowania geometryczne całki Riemanna	sprawdzian pisemny	K_W01,07
W02	Definiuje całki niewłaściwe i ich zbieżność		K_W07 K_W05
W03	Definiuje granice, ciągłość i pochodne funkcji dwóch i trzech zmiennych i wymienia własności tych pojęć		K_W07 K_W04 K_W05 K_W01
W04	Definiuje ekstrema funkcji dwóch zmiennych		K_W01 K_W07
W05	Definiuje zbieżność szeregu liczbowego i wyjaśnia kryteria zbieżności zwykłej i bezwzględnej		K_W04, 02 K_W07 K_W05 K_W01
W06	Definiuje zbieżność punktową i jednostajną ciągu i szeregu funkcyjnego		K_W07 K_W05
W07	Wyjaśnia twierdzenia o zbieżności jednostajnej ciągów i szeregów funkcji ciągłych		K_W02, 04 K_W07 K_W05
W08	Wymienia własności szeregów potęgowych		K_W07 K_W05 K_W04

#### Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Oblicza pola obszarów, długości krzywych, objętość i pole powierzchni brył obrotowych	sprawdzian pisemny	K_U12 K_U13 K_U14 K_U15
U02	Oblicza całki niewłaściwe lub bada ich zbieżność		K_U10 K_U12 K_U13 K_U14 K_U14
U03	Oblicza granice i bada ciągłość funkcji dwóch i trzech zmiennych		K_U01, 10 K_U12
U04	Wyznacza pochodne cząstkowe i kierunkowe funkcji dwóch i trzech zmiennych		K_U01 K_U03 K_U10
U05	Wyznacza ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych		K_U12 K_U11

U06	Bada zbieżność szeregów liczbowych		K_U01 K_U10
U07	Bada zbieżność punktową i jednostajną ciągów i szeregów funkcyjnych		K_U01, 02 K_U09 K_U10 K_U11
U08	Stosuje twierdzenia o różniczkowaniu i całkowaniu szeregów		K_U01 K_U13
U09	Wyznacza rozwinięcie funkcji w szereg potęgowy		K_U03 K_U09 K_U10

#### Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie analizy matematycznej, szczególnie w zakresie funkcji wielu zmiennych.	konwersacja	K_K01
K02	Potrafi formułować pytania poszerzające zakres rozumienia zagadnień analizy matematycznej		K_K02
K03	Docenia wartości pracy systematycznej jak i pracy zespołowej		K_K03
K04	Postępuje etycznie w aspekcie korzystania z pracy innych osób		K_K04
K05	Potrafi samodzielnie korzystać z dostępnej literatury	minireferat	K_K06

#### Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się na stronie Instytutu Matematyki i Informatyki:  
[www.math.uni.opole.pl](http://www.math.uni.opole.pl)