



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>																
Analiza matematyczna I		11.1.0754																
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>																		
Instytut Matematyki																		
<b>Studia</b>																		
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>															
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	forma	stacjonarne															
		moduł	wszystkie															
		specjalnościowy	wszystkie															
		specjalizacja	wszystkie															
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>																		
dr Barbara Wolnik																		
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>																
<b>Formy zajęć</b>		9 Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów: 120h Udział w konsultacjach: 10h Praca własna studenta: 95h RAZEM: 225h																
Wykład, Ćw. audytoryjne																		
<b>Sposób realizacji zajęć</b>																		
zajęcia w sali dydaktycznej																		
<b>Liczba godzin</b>																		
Ćw. audytoryjne: 60 godz., Wykład: 60 godz.																		
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>																		
2023/2024 zimowy																		
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>																
obowiązkowy		polski																
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>																
		Egzamin																
		<b>Formy zaliczenia</b>																
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktywność na zajęciach</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>																
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kolokwia</td> <td>50 %</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>aktywność na zajęciach</td> <td>0%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>egzamin</td> <td>50%</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>obserwacja postawy studenta</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwia	50 %	45%	aktywność na zajęciach	0%	5%	egzamin	50%	50 %	obserwacja postawy studenta	100%	0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
kolokwia	50 %	45%																
aktywność na zajęciach	0%	5%																
egzamin	50%	50 %																
obserwacja postawy studenta	100%	0%																
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>																		

Zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Obserwacja postaw i aktywności studenta
Wiedza			
MMAD_W01	+	+	
MMAD_W02	+	+	
MMAD_W06	+	+	
MMAD_W07	+	+	
MMAD_W08	+	+	
Umiejętności			
MMAD_U01	+	+	
MMAD_U02	+	+	
MMAD_U06	+	+	
MMAD_U07	+	+	
MMAD_U08	+	+	
Kompetencje społeczne			
MMAD_K01	+	+	+
MMAD_K02	+	+	+
MMAD_K04	+	+	+
MMAD_K06	+	+	+
MMAD_K09	+	+	+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Brak

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z

- elementami logiki matematycznej, w szczególności z rachunkiem zdań i kwantyfikatorów i stosowania ich w prowadzeniu rozumowań,
- elementami teorii mnogości i topologii,
- pojęciami, twierdzeniami i metodami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.

**Treści programowe**

1. Liczby rzeczywiste. Aksjomatyka liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów.  
Ciągi liczb rzeczywistych. Pojęcie ciągu, ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone. Granica ciągu, tw. o granicach sum, iloczynów i ilorazów ciągów zbieżnych, tw. o trzech ciągach, granice ciągów monotonicznych. Warunek Cauchy'ego. Punkty skupienia ciągu, granica dolna i górna. Granice niewłaściwe.
2. Szeregi liczbowe. Zbieżność i suma szeregu, szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Szereg harmoniczny. Podstawowe kryteria zbieżności szeregu o wyrazach nieujemnych. Zbieżność bezwzględna, bezwarunkowa i warunkowa. Kryteria Dirichleta, Abela i Leibniza. Mnożenie szeregów.
3. Funkcje rzeczywiste zmiennej rzeczywistej. Definicja Cauchy'ego i Heinego granicy i ciągłości funkcji. Ciągłość jednostajna. Własności funkcji ciągłej na przedziale domkniętym. Granice niewłaściwe.
4. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodna, jej sens geometryczny. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodna sumy, iloczynu, ilorazu i superpozycji funkcji, pochodna funkcji odwrotnej. Tw. Rolle'a, Lagrange'a i Cauchy'ego. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. Warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum lokalnego. Zastosowania rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji. Reguła de l'Hospitala.
5. Rachunek zdań i prawa rachunku kwantyfikatorów. Podstawowe elementy teorii mnogości i topologii.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1 wykorzystywana podczas zajęć

K. Kuratowski "Rachunek różniczkowy i całkowy", PWN Warszawa 1973.

- K. Jankowska, T. Jankowski "Zbiór zadań z matematyki" Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2003  
 K. Jankowska, T. Jankowski "Zadania z matematyki wyższej" Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2011  
 J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.  
 W. Marek, J. Onyszkiewicz "Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach", PWN Warszawa 1978

A.2 studiowana samodzielnie przez studenta

W. Kryszwicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN Warszawa 1986.

B. Literatura uzupełniająca

G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tom I, II i III. PWN Warszawa 1978.

Kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza
MMAD_W01 zna i rozumie podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia logiki matematycznej i teorii mnogości	Student, który zaliczył przedmiot <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe pojęcia oraz wybrane metody i twierdzenia logiki matematycznej, teorii mnogości i topologii (MMAD_W01, MMAD_W06)</li> <li>• zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia analizy matematycznej (MMAD_W02, MMAD_W07, MMAD_W08)</li> </ul>
MMAD_W02 zna i rozumie podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia analizy matematycznej oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tej dziedziny, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	<b>Umiejętności</b>
MMAD_W06 zna i rozumie wybrane pojęcia, metody i twierdzenia topologii	Student, który zaliczył przedmiot <ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami logiki matematycznej, teorii mnogości i topologii (MMAD_U01, MMAD_U06)</li> <li>• poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami i twierdzeniami analizy matematycznej (MMAD_U02, MMAD_U07)</li> <li>• potrafi rozwiązywać zadania z tematyki wykładu (MMAD_U08)</li> </ul>
MMAD_W07 zna i rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>
MMAD_W08 zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	Student, który zaliczył przedmiot <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia (MMAD_K01)</li> <li>• jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania (MMAD_K02)</li> <li>• zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; etycznego postępowania (MMAD_K04)</li> <li>• jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych (MMAD_K06)</li> <li>• jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku do rozumowań innych osób (MMAD_K09)</li> </ul>
MMAD_U01 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami logiki matematycznej i teorii mnogości,	
MMAD_U02 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami analizy matematycznej, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tej dziedziny oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki	
MMAD_U06 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami topologii	
MMAD_U07 potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować definicje i twierdzenia oraz przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne dotyczące poznanych zagadnień	
MMAD_U08 potrafi zaplanować sposób rozwiązania określonego problemu oraz sporządzić poprawny zapis tego rozwiązania, podając ścisłe i precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	
MMAD_K01 jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	
MMAD_K02 jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	
MMAD_K04	

jest gotów do zrozumienia i docenienia znaczenia  
uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych  
osób; etycznego postępowania

MMAD\_K06

jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych  
zagadnień matematycznych

MMAD\_K09

jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania  
luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku  
do rozmów innych osób

## Kontakt

[barbara.wolnik@ug.edu.pl](mailto:barbara.wolnik@ug.edu.pl)