



**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		11.1.0708															
<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	Matematyka	<b>forma</b>	stacjonarne														
		<b>moduł</b>	matematyka nauczycielska, matematyka ogólna														
		<b>specjalnościowy</b>															
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie														
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>																	
prof. dr hab. Tomasz Natkaniec																	
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>															
<b>Formy zajęć</b>		11															
Wykład, Ćw. audytoryjne		Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów: 120h															
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Udział w konsultacjach: 15h															
zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej		Praca własna studenta: 140h															
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 275h															
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>- Analiza zdarzeń krytycznych (przypadków)</li> <li>- Dyskusja</li> <li>- Praca w grupach</li> <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>- egzamin ustny</li> <li>- aktywność na ćwiczeniach</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>45%</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>egzamin</td> <td>50%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>aktywność</td> <td>0%</td> <td>5%</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	45%	45%	egzamin	50%	50%	aktywność	0%	5%	obserwacja postawy studenta	100%	0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej															
kolokwia	45%	45%															
egzamin	50%	50%															
aktywność	0%	5%															
obserwacja postawy studenta	100%	0%															
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>																	

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
M_W01	+			
M_W02	+			
M_W03	+			
M_W07	+			
M_W08	+			
M_W09	+			
Umiejętności				
M_U01		+		
M_U02		+		
M_U03		+		
M_U07		+		
M_U08	+			
M_U09	+			
Kompetencje				
M_K01			+	
M_K02				+
M_K04			+	
M_K06				+
M_K09				+

#### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

##### A. Wymagania formalne

Brak.

##### B. Wymagania wstępne

Brak.

#### Cele kształcenia

Celem przedmiotu Analiza matematyczna I jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

#### Treści programowe

- 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.
- 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.
- Funkcje rzeczywiste zmiennej rzeczywistej. Definicja Cauchy'ego i Heinego granicy i ciągłości funkcji. Ciągłość jednostajna. Własności funkcji ciągłej na przedziale domkniętym. Granice niewłaściwe. Zbiór liczb granicznych funkcji w punkcie; granica dolna i górna.
- Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodna, jej sens geometryczny. Pochodne funkcji elementarnych.

#### Wykaz literatury

- W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1982.
- K. Kuratowski, *Rachunek różniczkowy i całkowity*, PWN Warszawa 1973.
- L. Górniewicz, R. Ingarden, *Analiza matematyczna dla fizyków*. Wyd. UMK, Toruń 1996.
- A. Birkholc: *Analiza matematyczna dla nauczycieli*. PWN W-wa, 1980.
- G.M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowity*, tom I, II i III. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978.
- W. Kryszewski, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.
- J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
- W. Kaczor, M. Nowak, *Zadania z analizy matematycznej*, t1, PWN 2005.
- W. Kaczor, M. Nowak, *Zadania z analizy matematycznej*, t2, PWN 2011.

<p><b>Kierunkowe efekty uczenia się</b></p> <p>M_W01 zna i rozumie podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia logiki matematycznej i teorii mnogości oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tych dziedzin, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania</p> <p>M_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</p> <p>M_W03 zna i rozumie podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tych dziedzin, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania</p> <p>M_W07 zna i rozumie wybrane pojęcia, metody i twierdzenia topologii oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tej dziedziny, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania</p> <p>M_W08 zna i rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk</p> <p>M_W09 zna i rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń</p> <p>M_U01 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami logiki matematycznej i teorii mnogości, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tych dziedzin oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki</p> <p>M_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</p> <p>M_U03 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami algebry liniowej i geometrii, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tych dziedzin oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki</p> <p>M_U07 potrafi poprawnie posługiwać się poznanymi pojęciami topologii, potrafi - na prostym i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tej dziedziny oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki</p> <p>M_U08 potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, formułować definicje i twierdzenia oraz przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne dotyczące poznanych zagadnień</p> <p>M_U09</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student po kursie Analizy matematycznej I zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definicje: granicy i zbieżności ciągu liczbowego, zbieżności szeregu liczbowego, granicy funkcji określonej na podzbiórze prostej, ciągłości funkcji, pochodnej i różniczkowalności funkcji jednej zmiennej, zbieżności jednostajnej i punktowej ciągu i szeregu funkcyjnego - M_W01, M_W02, M_W03, M_W07, M_W08</li> <li>podstawowe twierdzenia i ich dowody twierdzeń dotyczących wymienionych wyżej pojęć analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej określonych na podzbiórach prostej M_W01, M_W02, M_W03, M_W09</li> <li>przykłady ilustrujące wymienione wyżej pojęcia analizy - M_W02</li> <li>interpretacje geometryczne i fizyczne wymienionych wyżej pojęć analizy - M_W08</li> </ul> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student po kursie Analizy matematycznej I potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne - M_U02, M_U01, M_U03, M_U07, M_U08, M_U09</li> <li>formułować i dowodzić proste twierdzenia - M_U01, M_U08</li> <li>stosować poznane metody rozwiązywania zadań, poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami, umie zinterpretować otrzymane wyniki i rozwiązywać zadania praktyczne z tematyki przedmiotu. -M_U02, M_U01, M_U03, M_U07, M_U08, M_U09</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student jest gotów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumieć swoje ograniczenia oraz potrzebę dalszego kształcenia - M_K01</li> <li>formułować pytania służące pogłębieniu tematu - M_K02</li> <li>rozumieć i doceniać znaczenie uczciwości intelektualnej - M_K04</li> <li>formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych - M_K06</li> <li>jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku do rozumowań innych osób - M_K09</li> </ul>
---	--

potrafi zaplanować sposób rozwiązania określonego problemu oraz sporządzić poprawny zapis tego rozwiązania, podając ścisłe i precyzyjne uzasadnienia poprawności swoich rozumowań

M\_K01  
jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia

M\_K02  
jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania

M\_K04  
jest gotów do zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; etycznego postępowania

M\_K06  
jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych

M\_K09  
jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku do rozumowań innych osób

## Kontakt

[tomasz.natkaniec@ug.edu.pl](mailto:tomasz.natkaniec@ug.edu.pl)