


**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>	
Funkcje analityczne I		11.1.0370	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Matematyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka nauczycielska
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Zbigniew Szafraniec; dr Iwona Krzyżanowska; dr Aleksandra Nowel; dr Piotr Karwasz			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 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>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen z pisemnych kolokwium oraz aktywności na ćwiczeniach.	
		Egzamin pisemny z treści przedstawionych na wykładzie	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta	Aktywność w dyskusji
Wiedza				
M2_W01	+			
M2_W02	+			
M2_W03	+			
Umiejętności				
M2_U01	+	+		
M2_U03			+	
M2_U04	+	+		
M2_U05	+			
M2_U06		+		
M2_U07				+

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Brak.

#### B. Wymagania wstępne

Zdane egzaminy z "Analizy matematycznej I" oraz "Algebry liniowej"

### Cele kształcenia

Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących płaszczyzny zespolonej i analizy zespolonej funkcji jednej zmiennej. Udowodnienie najważniejszych twierdzeń dotyczących funkcji analitycznych. Przedstawienie zastosowań.

### Treści programowe

1. Teoria szeregów funkcji zespolonych. Przeniesienie i rozszerzenie wiadomości z teorii szeregów funkcji rzeczywistych na przypadek zespolony. Niezbędne uzupełnienia w stosunku do wykładu z analizy.
2. Pochodna zespolona, różniczkowalność w sensie zespolonym. Równania Cauchy-Riemanna
3. Twierdzenie Cauchy'ego. Szereg potęgowy funkcji analitycznej. Wzór całkowy Cauchy'ego.
4. Zastosowania tw, Cauchy'ego. Nierówność Cauchy'ego. Tw. Liouville'a. Zasadnicze twierdzenie algebry. Twierdzenie Weierstrassa. Zasada przedłużenia i zera funkcji analitycznych.
5. Szeregi Laurenta. Punkty osobliwe. Twierdzenie o residuach. Zastosowania do obliczania całek niewłaściwych.

### Wykaz literatury

1. J. Chądryński, Wstęp do analizy zespolonej, PWN
2. F. Leja, Teoria funkcji analitycznych, PWN
3. W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN

### Kierunkowe efekty uczenia się

Student, który zaliczy przedmiot zna podstawowe pojęcia analizy zespolonej funkcji jednej zmiennej, rozumie dowody najważniejszych twierdzeń dotyczących funkcji analitycznych oraz ich zastosowania.

### Wiedza

Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie:

- definicje podstawowych pojęć teorii funkcji analitycznych: ciała liczb zespolonych, pochodnej zespolonej, funkcji holomorficznej, całki wzdłuż drogi, krotności funkcji holomorficznej, szeregu funkcyjnego, szeregu potęgowego, szeregu Laurenta, różnych klas punktów osobliwych, residuum
- dowody twierdzeń dotyczących tych pojęć

M2\_W01, M2\_W02, M2\_W03

### Umiejętności

Student, który zaliczył przedmiot potrafi:

- udowodnić najważniejsze twierdzenia dotyczące teorii funkcji analitycznych, zna przykłady wskazujące istotność założeń występujących w tych twierdzeniach
- rozstrzygnąć do jakiej klasy należy konkretna funkcja, lub punkt, umie, korzystając z poznanej na wykładzie teorii, badać własności funkcji analitycznych, oraz szeregów, całek i punktów stowarzyszonych z tymi funkcjami
- samodzielnie oraz pracując w zespole, rozwiązywać problemy oparte o

zastosowania teorii funkcji analitycznych, badać analityczność funkcji, krotność zera lub krotność punktu osobliwego, liczyć residua oraz liczyć całki lub sumy szeregów w oparciu o twierdzenie o residuach

M2\_U01, M2\_U03, M2\_U04, M2\_U05, M2\_U06, M2\_U07

#### **Kompetencje społeczne (postawy)**

Student jest gotów do:

- uznania ograniczenia własnej wiedzy i do dalszego kształcenia - M2\_K01
- precyzyjnego formułowania pytań dotyczących funkcji analitycznych I - M2\_K02
- rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego - M2\_K04
- samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze - M2\_K05
- formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych - M2\_K06

#### **Kontakt**

Zbigniew.Szafraniec@mat.ug.edu.pl