



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Funkcje elementarne		11.1.0382	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Matematyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka nauczycielska
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Agnieszka Demby			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny) - Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Przygotowanie prezentacji lub projektu oraz zaliczenie kolokwium z zadań. Ocena punktowo-procentowa, zgodnie z „Regulaminem Studiów UG”.	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			
zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Projekt
		Wiedza	
K_W01	+		
K_W02	+		
		Umiejętności	
K_U01	+	+	
K_U06		+	+
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			

B. Wymagania wstępne	
Cele kształcenia	
<ul style="list-style-type: none"> • Uzupelnienie i pogłebienie wiedzy i umiejetności z liceum poprzez: zdefiniowania i wprowadzenie nowych typów funkcji elementarnych, badanie funkcji różnymi metodami, wizualizację komputerową wybranych zagadnień, rozwiązywanie zadań trudniejszych lub nietypowych. • Pogłebienie świadomości teoretycznej studenta w zakresie funkcji, tj. np. umiejetności wiązania technik rozwiązywania zadań z liceum z własnościami funkcji, umiejetności dowodzenia. • Powiązanie wiedzy i umiejetności studenta z różnych dziedzin matematyki, w szczególności z analizy matematycznej, algebry, geometrii analitycznej, z innymi dziedzinami nauki lub życia. 	
Treści programowe	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Funkcje elementarne jednej zmiennej rzeczywistej o wartościach rzeczywistych; rekurencyjny sposób konstruowania zbioru funkcji elementarnych. Dowody elementarności funkcji (w tym wartości bezwzględnej); przykłady funkcji nieelementarnych. Funkcje algebraiczne i przestępne. 2. Przegląd funkcji algebraicznych - wykresy, własności, zastosowania poza matematyką. Wybrane twierdzenia o wielomianach, w tym o rozwiązywaniu równań wielomianowych przez pierwiastniki. Rozwiązywanie równań i nierówności wymiernych i niewymiernych (z powoływaniem się na własności tych funkcji). Zadania z parametrem. 3. Potęga o wykładniku rzeczywistym. Wybrane twierdzenia dotyczące liczb niewymiernych i potęg, w tym twierdzenie Gelfonda-Schneidera. Przykłady funkcji przestępnych związanych z potęgowaniem. Funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne - wykresy, własności, zastosowania. 4. Funkcje trygonometryczne (z uzupełnieniem o funkcje secans i cosecans). Przykłady ujęcia innego niż tradycyjne, np. historyczne - odcinki związane z kołem jednostkowym - lub aksjomatyczne. Wykresy, własności, wzory, zastosowania poza matematyką. Rozwiązywanie różnych typów równań i nierówności trygonometrycznych. 5. Funkcje cyklometryczne - wykresy, własności, wzory, zastosowania. Przykłady składania funkcji cyklometrycznych i trygonometrycznych prowadzące do funkcji algebraicznych różnych od tożsamości. 6. Elementy analizy matematycznej: granica funkcji, ciągłość (uwaga o różnych definicjach), pochodna, różniczkowalność, pierwotna. Badanie funkcji elementarnych metodami analizy matematycznej. Rozwiązywanie zadań, w tym zadań optymalizacyjnych i zadań z parametrem. 7. Funkcje hiperboliczne i area. Wykresy, własności, wzory, zastosowania poza matematyką. Analogie wzorów dla funkcji trygonometrycznych i hiperbolicznych, funkcji cyklometrycznych i area, w tym wzorów na pochodne. Wzory na obliczanie całek zawierających pierwiastek z x^2+1 lub x^2-1. 8. Ciągłość jako charakterystyczna własność funkcji elementarnych, zastosowanie do dowodzenia nieelementarności funkcji. Różniczkowalność. Całkowalność w sensie Riemanna na przedziale $[a,b]$; istnienie pierwotnej (niekoniecznie elementarnej). 9. Funkcje elementarne zmiennej rzeczywistej o wartościach zespolonych. Twierdzenia wyznaczające pewne klasy całek elementarnych i nieelementarnych. 10. Wizualizacja kształtu i położenia wykresu oraz różnych zagadnień związanych z badaniem funkcji elementarnych za pomocą programów komputerowych, zwłaszcza GeoGebra. 	
Wykaz literatury	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fichtenholz, G. M.: Rachunek różniczkowy i całkowy - t.1, PWN, Warszawa, 1976 2. Gewert, M., Skoczylas, Z.: Analiza matematyczna 1, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław, 2009 3. Gewert, M., Skoczylas, Z.: Wstęp do analizy i algebry, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław, 2011 4. Marchisotto, E. A., Zakeri, G. A.: An Invitation to Integration in Finite Terms, The College Mathematics Journal, Mathematical Association of America, Vol.25, No.4 (Sep., 1994), pp. 295-307. 5. Mostowski, A., Stark, M.: Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa, 1975 6. Sierpiński, W.: Zasady algebry wyższej. Z przypisem Andrzeja Mostowskiego: Zarys teorii Galois, w: Monografie Matematyczne - t.XI, Warszawa - Wrocław, 1946 7. Podręczniki do nauczania matematyki w zakresie rozszerzonym w liceum. 8. Publikacje przygotowujące do matury z matematyki w zakresie rozszerzonym, arkusze zadań maturalnych z zakresu rozszerzonego. 9. Winkowska-Nowak, K., Pobiega, E., Pobiega, K., Węglińska, R.: ABC GeoGebra. Poradnik dla początkujących, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2016. 10. Materiały internetowe zapoznające z możliwościami programu komputerowego GeoGebra oraz z apletami tego programu - wizualizacją różnych aspektów funkcji, zwłaszcza ze strony: www.geogebra.org. 11. Materiały internetowe ukazujące zastosowania funkcji elementarnych poza matematyką oraz różne inne aspekty tych funkcji, np. strona: Muleshkov, A. S. (Ph.D. Associate Professor of Mathematics, University of Nevada Las Vegas): Definition and Some Properties of Elementary Functions, 2006.. 	
Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)	Wiedza
	<p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definicję funkcji elementarnych, różnorodne przykłady i typy tych funkcji, przykłady funkcji nieelementarnych, (K_W01, K_W02) • własności charakterystyczne dla wszystkich funkcji elementarnych oraz podstawowe własności poszczególnych typów funkcji elementarnych, • definicję, przykłady i kontrprzykłady funkcji algebraicznych, (K_W01, K_W02)

- twierdzenia wyznaczające pewne klasy całek nieelementarnych, (K_W01, K_W02)
- zastosowania funkcji elementarnych poza matematyką i w sytuacjach życiowych. (K_U06)

Umiejętności

Student potrafi:

- badać własności funkcji różnymi metodami, wiążąc umiejętności z analizy matematycznej, algebry, geometrii analitycznej, (K_U01, K_U06)
- rozwiązywać równania i nierówności odpowiadające poszczególnym typom funkcji elementarnych, (K_U01)
- stosować wizualizację komputerową różnych zagadnień związanych z funkcjami, (K_U06)
- dowodzić własności funkcji, posługując się definicjami i twierdzeniami z wykładu, umie je zastosować w zadaniach, umie je odwracać i składać, (K_U01)
- rozwiązywać zadania dotyczące funkcji elementarnych, w tym zadania z kanonu rozszerzonej matury z matematyki. (K_U01, K_U06)

Kompetencje społeczne (postawy)**Kontakt**

Agnieszka.Demby@mat.ug.edu.pl