

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Funkcje elementarne, PG_00206880						
Kierunek studiów	Matematyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Agnieszka Demby					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		2.0		63.0	125
Cel przedmiotu	- Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy i umiejętności ze szkoły ponadpodstawowej poprzez: zdefiniowanie i wprowadzenie nowych typów funkcji elementarnych, badanie funkcji różnymi metodami, wizualizację komputerową wybranych zagadnień, rozwiązywanie zadań trudniejszych lub nietypowych, powiązanie z innymi dziedzinami nauki lub życia. - Pogłębienie świadomości teoretycznej studenta w zakresie funkcji, tj. np. umiejętności wiązania technik rozwiązywania zadań z liceum z własnościami funkcji, umiejętności dowodzenia.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MATMU2_U01] potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzeń, formułować, testować i obalać hipotezy poprzez konstrukcję i dobór kontrprzykładów, wybierając w razie potrzeby metody i narzędzia z różnych działów matematyki	Potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić własności funkcji, posługując się definicjami i twierdzeniami z wykładu; umie rozwiązywać różne typy zadań dotyczących funkcji elementarnych, w tym zadania z kanonu rozszerzonej matury z matematyki.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych związanych z własnościami funkcji elementarnych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[MATMU2_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorię wybranych działów matematyki lub dziedzin pokrewnych, złożone zależności między nimi oraz ich tendencje rozwojowe	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorię związaną z funkcjami elementarnymi i ich różnymi podtypami; zna przykłady funkcji nieelementarnych, w tym całek nieelementarnych; zna zastosowania funkcji elementarnych poza matematyką.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
Treści przedmiotu	1. Rekurencyjny sposób konstruowania zbioru funkcji elementarnych (jednej zmiennej rzeczywistej o wartościach rzeczywistych). Dowody elementarności funkcji; 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. Funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne - wykresy, własności, zastosowania. 4. Funkcje trygonometryczne (w tym funkcje cotangens, 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. 6. Elementy analizy matematycznej: granica funkcji elementarnej, ciągłość (uwaga o różnych definicjach), pochodna, różniczkowalność, pierwotna (niekoniecznie elementarna). Rozwiązywanie zadań, w tym optymalizacyjnych i 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 z x^2-1. 8. Przykłady funkcji elementarne zmiennej rzeczywistej o wartościach zespolonych. Twierdzenia wyznaczające pewne klasy całek elementarnych i nieelementarnych. 9. Wizualizacja kształtu i położenia wykresu oraz różnych zagadnień związanych z badaniem funkcji elementarnych za pomocą programów komputerowych, zwłaszcza GeoGebra.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	30.0%
	aktywność	51.0%	15.0%
	obserwacja postawy studenta	51.0%	0.0%
	projekt	51.0%	25.0%
	kolokwium	51.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. 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. 2. 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. 3. Sierpiński, W.: Zasady algebry wyższej. Z przypisem Andrzeja Mostowskiego: Zarys teorii Galois, w: Monografie Matematyczne - t.XI, Warszawa Wrocław, 1946. 4. Materiały internetowe zapoznające z możliwościami programu komputerowego GeoGebra oraz z apletami tego programu - wizualizacją różnych aspektów funkcji, zwłaszcza ze strony: www.geogebra.org. 5. Publikacje przygotowujące do matury z matematyki w zakresie rozszerzonym, arkusze zadań maturalnych z zakresu rozszerzonego.	

	Uzupełniająca lista lektur	1. Fichtenholz, G. M.: Rachunek różniczkowy i całkowy - t.1, PWN, Warszawa, 1976. 2. Mostowski, A., Stark, M. : Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa, 1975. 3. Pobiega, E., Pobiega, K., Winkowska-Nowak, K.: Funkcje z GeoGebra, Fundacja AKCES, Warszawa 2019. 4. Podręczniki do nauczania matematyki w zakresie rozszerzonym w liceum. 5. Książki i artykuły o charakterze popularnonaukowym.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Podać 5 przykładów praktycznych zastosowań funkcji elementarnych. (Chodzi tu o zależności funkcyjne ze zmiennym argumentem, a nie np. obliczenie pierwiastka kwadratowego z konkretnej liczby lub długości pewnego odcinka z zastosowaniem funkcji trygonometrycznej w konkretnej figurze geometrycznej.)	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.