


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu			Kod ECTS
Teoria liczb			11.1.0331
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Matematyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka nauczycielska, matematyka ogólna
		specjalnościowy	
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	specjalizacja	wszystkie
		poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	moduł	matematyka teoretyczna, matematyka nauczycielska, matematyka finansowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Ewa Kozłowska-Walania; dr Piotr Zarzycki; dr Marcin Szyszkowski; dr Poj Lertchoosakul; Marta Kwela			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin			Liczba punktów ECTS
Formy zajęć			5
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2021/2022 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		- angielski	
		- polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Rozwiązywanie zadań - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		- egzamin ustny	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		- egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna / rozwiązanie problemu)	
		Podstawowe kryteria oceny	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Tabela dotyczy studiów II stopnia:

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Obserwacja postawy studenta	Aktywność na zajęciach
	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**

Typowy kurs wstępu do matematyki oraz kurs algebry.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami elementarnej teorii liczb.

**Treści programowe**

1. Własności relacji podzielności określonej w zbiorze liczb całkowitych.
2. Algorytm Euklidesa.
3. Liczby pierwsze.
4. Kongruencje i ich własności.
5. Prawo wzajemności reszt kwadratowych.
6. Podstawowe równania diofantyczne.
7. Ułamki łańcuchowe i ich własności.
8. Przybliżanie liczb rzeczywistych liczbami wymiernymi.
9. Funkcje arytmetyczne – własności algebraiczne i własności analityczne.

**Wykaz literatury**

1. W. Marzantowicz, P. Zarzycki, *Elementarna teoria liczb*, PWN, Warszawa 2006
2. W. Narkiewicz, *Teoria liczb*, PWN, Warszawa 1990
3. L. K. Hua, *Introduction to Number Theory*, Springer, 1982
4. H. Davenport, *The Higher Arithmetic*, Cambridge University Press, 2008

**Kierunkowe efekty uczenia się****Wiedza**

Student:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu elementarnej teorii liczb
- dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych
- zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i numerycznych
- zna podstawowe definicje i twierdzenia z elementarnej teorii liczb, w szczególności: twierdzenie o dzieleniu z resztą, uzasadnienie poprawności algorytmu Euklidesa, zasadnicze twierdzenie arytmetyki, twierdzenie o nieskończoności zbioru liczb pierwszych
- zna definicję i podstawowe własności kongruencji, w szczególności małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, twierdzenie chińskie o resztach oraz prawo wzajemności liczb kwadratowych
- zna twierdzenia dotyczące równań diofantycznych, w szczególności równań liniowych i równania Pitagorasa
- zna twierdzenia dotyczące ułamków łańcuchowych, w szczególności zna

	<p>twierdzenia dotyczące najlepszych przybliżeń liczbami wymiernymi (spełniających określone warunki) liczb niewymiernych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna przykłady liczb przestępnych, w szczególności zna twierdzenie Liouville'a dotyczące przykładów takich liczb</li> <li>• zna definicje i twierdzenia dotyczące algebraicznych i analitycznych własności funkcji arytmetycznych, w szczególności funkcji dzielników, funkcji sumy dzielników i funkcji Eulera</li> </ul> <p>M2_W01, M2_W02, M2_W03</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń i obalania hipotez poprzez konstrukcję i dobór kontrprzykładów</li> <li>• rozumie dowody matematyczne przedstawione na zajęciach i potrafi uzupełnić luki w prostszych dowodach</li> <li>• potrafi zastosować metody i przykłady z teorii liczb w innych dziedzinach matematyki</li> <li>• potrafi poznane twierdzenia zastosować przy rozwiązywaniu zadań związanych np. ze sprawdzeniem podzielności liczb, rozkładem liczby naturalnej na czynniki pierwsze;</li> <li>• potrafi wykorzystać kongruencje do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością liczb, z równaniami diofantycznymi</li> <li>• potrafi znaleźć wszystkie lub spełniające określone warunki rozwiązania niektórych równań diofantycznych, w szczególności równań liniowych i równania Pitagorasa</li> <li>• potrafi liczby rzeczywiste przedstawić w postaci ułamków łańcuchowych oraz zamienić niektóre typy ułamków łańcuchowych na liczby rzeczywiste</li> <li>• potrafi udowodnić niewymierność niektórych liczb, np. liczb typu <math>\sqrt{2}</math>, liczby <math>e</math></li> <li>• potrafi zbadać własności (np. multiplikatywność) wybranych funkcji arytmetycznych</li> <li>• potrafi wykorzystywać do rozwiązywania zadań, stawiania hipotez pakiety oprogramowania z wbudowanymi modułami poświęconymi teorii liczb (np. MAPLE, MATHEMATICA)</li> </ul> <p>M2_U01, M2_U03, M2_U04, M2_U05, M2_U06, M2_U07</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>
	<p><b>Kontakt</b></p> <p>ewa.kozlowska-walania@ug.edu.pl</p>