


**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>	
Teoria liczb		11.1.0331	
<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	forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	matematyka nauczycielska, matematyka ogólna
		specjalizacja	wszystkie
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	matematyka teoretyczna, matematyka nauczycielska, matematyka finansowa
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	specjalizacja	wszystkie
		poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Ewa Kozłowska-Walania; dr Piotr Zarzycki; dr Poj Lertchoosakul; dr Marcin Szyszkowski; Marta Kwela			
<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 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		- polski - angielski	
<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>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</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 ustny</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> <li>- egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna / rozwiązanie problemu)</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

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

- twierdzenia dotyczące najlepszych przybliżeń liczbami wymiernymi (spełniających określone warunki) liczb niewymiernych
- zna przykłady liczb przestępnych, w szczególności zna twierdzenie Liouville'a dotyczące przykładów takich liczb
  - zna definicje i twierdzenia dotyczące algebraicznych i analitycznych własności funkcji arytmetycznych, w szczególności funkcji dzielników, funkcji sumy dzielników i funkcji Eulera

M2\_W01, M2\_W02, M2\_W03

**Umiejętności**

Student:

- posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń i obalania hipotez poprzez konstrukcję i dobór kontrprzykładów
- rozumie dowody matematyczne przedstawione na zajęciach i potrafi uzupełnić luki w prostszych dowodach
- potrafi zastosować metody i przykłady z teorii liczb w innych dziedzinach matematyki
- potrafi poznane twierdzenia zastosować przy rozwiązywaniu zadań związanych np. ze sprawdzeniem podzielności liczb, rozkładem liczby naturalnej na czynniki pierwsze;
- potrafi wykorzystać kongruencje do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością liczb, z równaniami diofantycznymi
- potrafi znaleźć wszystkie lub spełniające określone warunki rozwiązania niektórych równań diofantycznych, w szczególności równań liniowych i równania Pitagorasa
- potrafi liczby rzeczywiste przedstawić w postaci ułamków łańcuchowych oraz zamienić niektóre typy ułamków łańcuchowych na liczby rzeczywiste
- potrafi udowodnić niewymierność niektórych liczb, np. liczb typu  $\sqrt{2}$ , liczby  $e$
- potrafi zbadać własności (np. multiplikatywność) wybranych funkcji arytmetycznych
- potrafi wykorzystywać do rozwiązywania zadań, stawiania hipotez pakiety oprogramowania z wbudowanymi modułami poświęconymi teorii liczb (np. MAPLE, MATHEMATICA)

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

**Kompetencje społeczne (postawy)****Kontakt**

ewa.kozlowska-walania@ug.edu.pl