

Number Theory - course description

General information	
Course name	Number Theory
Course ID	11.1-WK-MATP-TL-W-S14_pNadGen87YU4
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Mathematics
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Bachelor's degree
Beginning semester	winter term 2021/2022

Course information	
Semester	5
ECTS credits to win	4
Available in specialities	Mathematics Education
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr Barbara Mędryk

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Credit with grade
Class	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Celem jest opanowanie przez studenta kursu teorii liczb przewidzianej programem nauczania oraz umiejętność praktycznego jej zastosowania w kryptografii i informatyce.

Prerequisites

Algebra liniowa 1 i 2.

Scope

Wykład

1. Relacja podzielności w pierścieniu liczb całkowitych (2 godz.).
2. Najmniejsza wspólna wielokrotność. Największy wspólny dzielnik i algorytm Euklidesa, forma liniowa dla największego wspólnego dzielnika, związek pomiędzy największym wspólnym dzielnikiem a najmniejszą wspólną wielokrotnością. Liczby względnie pierwsze. Zasadnicze twierdzenie arytmetyki (3 godz.).
3. Liczby pierwsze. Rozkład kanoniczny liczby naturalnej na czynniki pierwsze. Sito Eratostenesa. Hipoteza Goldbacha. Twierdzenie Dirichleta. (3 godz.).
4. Równania diofantyczne (3 godz.).
5. Kongruencje i ich własności. Kongruencje wielomianowe i twierdzenie Lagrange'a. Twierdzenie Wilsona (3 godz.).
6. Twierdzenie Fermata o rozkładzie liczb pierwszych postaci $4k+1$ na sumę dwu kwadratów.
7. Twierdzenie Chińskie o resztach (3 godz.).
8. Funkcja Eulera i jej własności. Twierdzenie Eulera i małe twierdzenie Fermata (3 godz.).
9. Funkcje arytmetyczne i ich własności. Funkcja Möbiusa i Liouville'a (5 godz.).
10. Symbol Legendre'a i jego własności. Symbol Jacobiego i jego własności. Liczby Mersenne'a i Fermata. Liczby doskonałe. Dzielniki pierwsze liczb Fermata. Uogólnione ciągi liczb Fermata (5 godz.).

Ćwiczenia:

1. Dowodzenie własności relacji podzielności (2 godz.).
2. Szukanie NWW i NWD dla par liczb całkowitych stosując algorytm Euklidesa, przedstawianie NWD za pomocą odpowiedniej formy liniowej, rozwiązywanie zadań z zastosowaniem wzoru obrazującego związek pomiędzy NWD i NWW (3 godz.).
3. Szukanie liczb pierwszych z danego przedziału za pomocą sita Eratostenesa, zastosowanie rozkładu kanonicznego liczby naturalnej do zadań, zastosowanie w zadaniach wyliczonych wartości funkcji $p(x)$ (3 godz.).
4. Rozwiązywanie równań diofantycznych metodą macierzową (3 godz.).
5. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności relacji przystawania modulo, dowodzenie pewnych kongruencji z zastosowaniem twierdzenia Wilsona, zastosowanie chińskiego twierdzenia o resztach do zadań (5 godz.).
6. Obliczanie wartości funkcji Eulera dla liczb naturalnych, obliczanie reszty z dzielenia dwóch liczb naturalnych z zastosowaniem twierdzenia Eulera, obliczanie wartości poszczególnych funkcji arytmetycznych (5 godz.).
7. Rozwiązywanie kongruencji stosując symbol Legendre'a (4 godz.).
8. Rozwiązywanie zadań dowodowych z zastosowaniem liczb Fermata i Mersenne'a (5 godz.).

Teaching methods

Wykłady: wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia: wspólne rozwiązywanie zadań związanych z tematyką przedmiotu, ćwiczenia obrazujące zastosowanie teorii, dyskusja.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student potrafi samodzielnie zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń i własności; potrafi udowodnić wybrane twierdzenia z teorii liczb.	K_W05	- an evaluation test - an observation and evaluation of activities during the classes	Class
Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z teorii liczb.	K_W04	a quiz	Lecture

Assignment conditions

- Kolokwium końcowe z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.
- Uczestnictwo w wykładach i sprawdzian teoretyczny na ostatnim wykładzie.

Na ocenę z przedmiotu składają się pozytywne oceny z ćwiczeń (60%) oraz z wykładu (40%).

Recommended reading

- L.E. Dickson, Introduction to the theory of numbers, New York 1957.
- W. Narkiewicz, Teoria liczb, PWN, Warszawa 1977.
- W. Sierpiński, Elementary Theory of Numbers, PWN, Warszawa 1987.

Further reading

- Gribanov, Titov, Sbornik upra-nienii po teorii cisieł, Moskwa 1964.
- W. Marzantowicz, P. Zarzycki, Elementy teorii liczb, Gdansk 1985.
- W. Narkiewicz, Elementy algebraicznej teorii liczb, WSiP, Warszawa 1974.

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 05-05-2021 13:34)

Generated automatically from SylabUZ computer system