

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra z teorią liczb
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algebra and number theory
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauczenie studentów podstawowych metod algebraicznych i teorioliczbowych niezbędnych w innych działach matematyki i aktywnie stosowanych we współczesnej inżynierii, informatyce, ekonomii, finansach, kryptografii itp.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczenie przedmiotów „Wstęp do matematyki oraz „Algebra liniowa z geometrią analityczną.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza 1.Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał)

EK2 Wiedza 1.Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia teorii liczb

EK3 Umiejętności 2.Student potrafi ilustrować przykładami podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin

EK4 Kompetencje społeczne 3.Student potrafi wyszukiwać w literaturze informacje z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teoriolicebowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Elementy teorii grup: grupa, podgrupa, podgrupa normalna, homomorfizmy grup, grupa ilorazowa. Grupy cykliczne i ich podgrupy. Suma prosta. Działanie grupy na zbiorze.	5
C2	Podstawowe struktury algebraiczne: pierścienie, ciała.	3
C3	Arytmetyka liczb całkowitych: podzielność, dzielenie z resztą (rozszerzony algorytm Euklidesa, NWD, NWW). Liczby pierwsze. Zasadnicze twierdzenie arytmetyki, rozkład kanoniczny. Twierdzenie Euklidesa o liczbach pierwszych. Sito Eratostenesa. Systemy liczbowe.	4
C4	Arytmetyka modularna: relacja przystawania modulo n . pierścień \mathbb{Z}_n . Funkcje arytmetyczne $\phi(n)$, $\sigma(n)$, funkcja Eulera $\phi(n)$, funkcja Möbiusa $\mu(n)$. Twierdzenia Eulera i Fermata. Logarytmy dyskretne podstawowe własności. Kongruencje liniowe. Reszty i niereszty kwadratowe. Układy kongruencji liniowych. Chińskie twierdzenie o resztach.	6
C5	Ułamki łańcuchowe i ich zastosowania, równania diofantyczne	6
C6	Teoria ciał: rozszerzenia ciał (skończone, proste, algebraiczne), wielomian minimalny elementu algebraicznego nad ciałem, elementy przestępne. Struktura rozszerzenia prostego. Ciało rozkładu wielomianu.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy teorii grup: grupa, podgrupa, podgrupa normalna, homomorfizmy grup, grupa ilorazowa. Grupy cykliczne i ich podgrupy. Suma prosta. Działanie grupy na zbiorze.	7
W2	Podstawowe struktury algebraiczne: pierścienie, ciała. Charakterystyka, dzielniki zera, elementy odwrotne.	2
W3	Arytmetyka liczb całkowitych: podzielność, dzielenie z resztą (rozszerzony algorytm Euklidesa, NWD, NWW). Liczby pierwsze. Zasadnicze twierdzenie arytmetyki, rozkład kanoniczny. Twierdzenie Euklidesa o liczbach pierwszych. Sito Eratostenesa. Systemy liczbowe.	3
W4	Arytmetyka modularna: relacja przystawania modulo n , pierścien \mathbb{Z}_n . Funkcje arytmetyczne $\phi(n)$, $\mu(n)$, funkcja Eulera $\sigma(n)$, funkcja Möbiusa $\mu(n)$. Twierdzenia Eulera i Fermata. Logarytmy dyskretne podstawowe własności. Kongruencje liniowe. Reszty i niereszty kwadratowe. Układy kongruencji liniowych. Chińskie twierdzenie o resztach.	10
W5	Ułamki łańcuchowe i ich zastosowania, równania diofantyczne.	2
W6	Teoria ciał: rozszerzenia ciał (skończone, proste, algebraiczne), wielomian minimalny elementu algebraicznego nad ciałem, elementy przestępne. Struktura rozszerzenia prostego. Ciało rozkładu wielomianu.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Praca w grupach. W sytuacji zdalnego nauczania prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N3 Dyskusja.

N4 Konsultacje.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	135
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	240
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena za aktywność na ćwiczeniach oraz ocena kolokwium zaliczeniowego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena za aktywność na ćwiczeniach, ocena kolokwium, ocena egzaminu pisemnego i ustnego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem koniecznym i wystarczającym zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów ze wszystkich sprawdzianów. Warunkiem koniecznym i wystarczającym zdania egzaminu pisemnego jest zdobycie więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów ze wszystkich zadań. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną trzech ocen częściowych: z ćwiczeń (zaliczenie), egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego. Wszystkie oceny częściowe muszą być pozytywne.

W2 warunkiem koniecznym przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

W3 Obecność na egzaminie oznacza obecność na egzaminie pisemnym i obecność na egzaminie ustnym

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna, nie rozumie i nie objaśnia podstawowe pojęcia algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał)
NA OCENĘ 3.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał), ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał), ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia (z dowodami) algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał), ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 4.5	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia (z dowodami) algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał), ilustrując ich przykładami praktycznymi i teoretycznymi
NA OCENĘ 5.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia (z dowodami) algebry (dotyczące grup, pierścieni i ciał), ilustrując ich przykładami praktycznymi i teoretycznymi (standardowymi i niestandardowymi)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna, nie rozumie i nie objaśnia podstawowe pojęcia teorii liczb
NA OCENĘ 3.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia teorii liczb, ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 3.5	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii liczb, ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 4.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii liczb(z dowodami), ilustrując ich przykładami
NA OCENĘ 4.5	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii liczb(z dowodami), ilustrując ich przykładami praktycznymi i teoretycznymi
NA OCENĘ 5.0	Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i podstawowe zagadnienia teorii liczb(z dowodami), ilustrując ich przykładami praktycznymi i teoretycznymi (standardowymi i niestandardowymi)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi ilustrować przykładami podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również nie potrafi rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ilustrować przykładami praktycznymi podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi ilustrować przykładami praktycznymi i teoretycznymi podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi ilustrować przykładami praktycznymi i teoretycznymi (z konstruowaniem dowodów) podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi ilustrować standardowymi przykładami praktycznymi i teoretycznymi (z konstruowaniem dowodów) podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi ilustrować standardowymi i niestandardowymi przykładami praktycznymi i teoretycznymi (z konstruowaniem dowodów) podstawowe pojęcia algebry i teorii liczb, jak również rozwiązywać typowe zadania z obu tych dziedzin
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wyszukiwać w literaturze informacje z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich zastosowań, jak również nie potrafi formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyszukiwać w literaturze informacje z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wyszukiwać w literaturze praktyczne informacje z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyszukiwać w literaturze praktyczne i teoretyczne informacje z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wyszukiwać w literaturze praktyczne i teoretyczne informacje (i w językach obcych) z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich standardowych zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyszukiwać w literaturze praktyczne i teoretyczne informacje (i w językach obcych) z zakresu podstaw algebry i teorii liczb oraz ich standardowych i niestandardowych zastosowań, jak również formułować opinie dotyczące zagadnień algebraicznych i teorio-liczbowych

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W04	Cel 1	C1 C2 C6 W1 W2 W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K_W01 K_W04	Cel 1	C3 C4 C5 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W05 K_U09	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_U31 K_U35	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **A.I. Kostrikin** — *Algebra (cz 1, 3)*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] **O.Artemowicz. A. Piękosz** — *Algebra*, Krakow, 2010, Wyd. PK
- [3] **J. Rutkowski** — *Algebra abstrakcyjna w zdanach*, Warszawa, 2001, PWN
- [4] **W. Więśław** — *Grupy, pierścienie, ciała*, Wrocław, 1979, UW
- [5] **M. Bryński, J. Jurkiewicz** — *Zbiór zdań z algebry*, Warszawa, 1975, PWN
- [6] **Cz. Bagiński** — *Wstęp do teorii grup*, Warszawa, 2001, Skrypt

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **A. Białynicki-Birula** — *Algebra*, Warszawa, 1971, PWN
- [2] **J. Gancarzewicz** — *Arytmetyka*, Kraków, 2002, UJ
- [3] **J. Browkin** — *Teoria ciał*, Warszawa, 1978, PWN
- [4] **W.J. Gilbert, W.K. Nicolson** — *Algebra współczesna z zastosowaniami*, Warszawa, 2008, PWN
- [5] **J. Rutkowska** — *Teoria liczb w zadaniach*, Waeszawa, 2018, PWN
- [6] **W.Marzantowicz, P. Zarzycki** — *Elementy teorii liczb*, Poznań, 1999, Wyd. Naukowe UAM

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **N. Koblitz** — *Wykład z teorii liczb i kryptografii*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] **Song Y. yan** — *Teoria liczb w informatyce*, Warszawa, 2006, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Orest Artemowych (kontakt: artemo@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. Orest Artemowych (kontakt: artemo@pk.edu.pl)

2 dr Maciej Zakarczemny (kontakt: mzakarczemny@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....