

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 z Informatyką

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algebra z teorią liczb
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algebra and number theory
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C7 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 teoriolichbowych 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 teorii liczb

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 $((n), (n), \text{funkcja Eulera } (n), \text{funkcja Möbiusa } (n))$. 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 , pierścień $\mathbb{Z}_n$. Funkcje arytmetyczne $\phi(n)$, $\mu(n)$, 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.	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

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin ustny

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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....