Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Cyberbezpieczeństwo dla inżynierów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Algebra z teorią liczb
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Algebra and Number Theory
Kod przedmiotu	WIiT I oIIN D1 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
1	18	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami współczesnej algebry abstrakcyjnej w zakresie podstaw teorii grup, teorii pierścieni łącznych, teorii ciał i ich zastosowań oraz teorii liczb umożliwiającym jak rozwiązywanie standardowych problemów tak i późniejsze wykorzystywanie ich w kodowaniu, kryptografii i kryptoanalizie

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie algebry z geometrią na pierwszym stopniu studiów informatycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna, rozumie i objaśnia podstawowe pojęcia i zagadnienia algebry i teorii liczb

EK2 Umiejętności Student potrafi nie tylko prawidłowo sformułować podstawowe pojęcia i zagadnienia algebry i teorii liczb, lecz również zilustrować go umiejętnie podebranymi przykładami

EK3 Wiedza Student nie tylko zna podstawowe pojęcia i zagadnienia współczesnej algebry abstrakcyjnej oraz teorii liczb, lecz również może budować dowody twierdzeń opierających się na podstawowe fakty z teorii oraz przykłady zarówno ilustrujące pojęcia algebry abstrakcyjnej, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania

EK4 Kompetencje społeczne Student nie tylko potrafi rozwiązać standardowy problem stosujący się podstawowych pojęć algebry abstrakcyjnej oraz teorii liczb i opierający się na podstawowe zagadnienia algebry abstrakcyjnej, lecz potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze, także w językach obcych, potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień z algebry abstrakcyjnej oraz teorii liczb

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Teoria grup:podgrupy, warstwy, indeks podgrupy, twierdzenie Lagrangea dla grup skończonych, podgrupy normalne, grupy ilorazowe, homomorfizmy i izomorfizmy grup,grupy cykliczne i ich podgrupy, grupy przekształceń, produkty i sumy proste grup, działania grupy na zbiorze	3
C2	Pierścienie, ciała, ich charakterystyka, dzielniki zera, elementy odwrotne	1
C3	Arytmetyka liczb całkowitych, algorytm Euklidesa, NWW, NWD, liczby pierwsze, podstawowe twierdzenie arytmetyki, sito Eratostenesa, systemy liczbowe	4
C4	Arytmetyka modularna: relacja przystawania, kongruencje, układy kongruencji, reszty i niereszty kwadratowe, logarytmy dyskretne, funkcje arytmetyczne	4
C5	Ułamki łańcuchowe i równania diofantyczne	2
C6	Elementy algebraiczne i transcendentne nad ciałem, ich wielomian minimalny, struktura prostego rozszerzenie ciał	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Teoria grup:podgrupy, warstwy, indeks podgrupy, twierdzenie Lagrangea dla grup skończonych, podgrupy normalne, grupy ilorazowe, homomorfizmy i izomorfizmy grup,grupy cykliczne i ich podgrupy, grupy przekształceń, produkty i sumy proste grup, działania grupy na zbiorze	3
W2	Pierścienie, ciała, ich charakterystyka, dzielniki zera, elementy odwrotne	1
W3	Arytmetyka liczb całkowitych, algorytm Euklidesa, NWW, NWD, liczby pierwsze, podstawowe twierdzenie arytmetyki, sito Eratostenesa, systemy liczbowe	4
W4	Arytmetyka modularna: relacja przystawania, kongruencje, układy kongruencji, reszty i niereszty kwadratowe, logarytmy dyskretne, funkcje arytmetyczne	4
W5	Ułamki łańcuchowe i równania diofantyczne	2
W6	Elementy algebraiczne i transcendentne nad ciałem, ich wielomian minimalny, struktura prostego rozszerzenie ciał	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**126**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P4 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W3 Ocena końcowa jest średnią ocen P1, P2, P3 i P4

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć algebry abstrakcyjnej (teorii grup)
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup)

Na ocenę 3.5	Student potrafi nie tylko prawidłowo sformułować podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup), lecz również zilustrować ich pewnymi przykładami
Na ocenę 4.0	Student objaśnia podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup), formuluje i udowodnia podstawowe twierdzienia oraz rozwiązuje standardowe zadania
Na ocenę 4.5	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzienia, lecz stosować ich do rozwiązywania zadań teoretycznego i praktycznego charakteru
Na ocenę 5.0	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzienia, lecz stosować ich do rozwiązywania praktycznych i teoretycznych zadań niestandardowego charakteru
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i pisemnie, przedstawić poprawne rozumowania z algebry abstrakcyjnej (teorii grup), formułując definicje i twierdzenia
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia i potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i pisemnie, przedstawić poprawne rozumowania z algebry abstrakcyjnej (teorii grup), formułując definicje i twierdzenia
Na ocenę 3.5	Student potrafi nie tylko podstawowe pojęcia i potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i pisemnie, przedstawić poprawne rozumowania z algebry abstrakcyjnej (teorii grup), formułując definicje i twierdzenia, lecz również prowadzi łatwe i średnio trudne dowody z algebry abstrakcyjnej, ilustruje ich pewnymi przykładami
Na ocenę 4.0	Student objaśnia podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii grup) i potrafi ich zastosować, formuluje i udowodnia podstawowe twierdzienia oraz rozwiązuje standardowe ćwiczenia
Na ocenę 4.5	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia abstrakcyjnej (teorii grup), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzienia, lecz stosować ich do rozwiązywania ćwiczeń
Na ocenę 5.0	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia abstrakcyjnej (teorii grup), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzienia, lecz stosować ich do rozwiązywania praktycznych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał)
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał)
Na ocenę 3.5	Student potrafi nie tylko prawidłowo sformułować podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał), lecz również zilustrować ich pewnymi przykładami

Na ocenę 4.0	Student objaśnia podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał), formuluje i udowodnia podstawowe twierdzenia oraz rozwiązuje standardowe zadania teoretycznego i praktycznego charakteru
Na ocenę 4.5	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzenia, lecz stosować ich do rozwiązywania różnych zadań
Na ocenę 5.0	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej (teorii pierścieni, teorii podzielności w dziedzinach całkowitości, teorii ciał), sformułować i udowodnić podstawowe twierdzenia, lecz stosować ich do rozwiązywania praktycznych i teoretycznych zadań standardowego i niestandardowego charakteru
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć algebry abstrakcyjnej, nie potrafi ich zastosować, nie potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i nie potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej, potrafi ich zasosować, potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej
Na ocenę 3.5	Student potrafi nie tylko prawidłowo sformułować podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej, lecz również zilustrować ich pewnymi przykładami, potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej
Na ocenę 4.0	Student objaśnia podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej, potrafi ich zastosować, formuluje i udowodnia podstawowe twierdzenia oraz rozwiązuje standardowe ćwiczenia, potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej
Na ocenę 4.5	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej, sformułować i udowodnić podstawowe twierdzenia, lecz stosować ich do rozwiązywania ćwiczeń, potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej
Na ocenę 5.0	Student potrafi nie tylko objaśnić podstawowe pojęcia algebry abstrakcyjnej, sformułować i udowodnić podstawowe twierdzenia, lecz stosować ich do rozwiązywania praktycznych, potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i nie potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej,potrafi samodzielnie wyszukać informacje w literaturze, w językach obcych i potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnien algebry abstrakcyjnej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	I2_W01 I2_W02 I2_W03	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P4
EK2	I2_U01b I2_U02b I2_U03b I2_U04b I2_U05 I2_U06	Cel 1	C3 W3	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P4
EK3	I2_W01 I2_W02 I2_W03 I2_W04	Cel 1	C4 W4	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P4
EK4	I2_K01 I2_K02 I2_K03 I2_K04	Cel 1	C5 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P4

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] A.I. Kostrikin — *Algebra (cz 1, 3)*, Warszawa, 2005, PWN

[2] O. Artemowicz, A. Piękosz — *Algebra*, Kraków, 2010, PK

[3] J. Rutkowski — *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, Warszawa, 2001, PWN

[4] W. Więsław — *Grupy, pierścienie, ciała*, Wrocław, 1979, UW

[5] M. Brynski, J. Jurkiewicz — *Zbiór zadań z algebry*, Warszawa, 1975, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] A. Bialynicki-Birula — *Algebra*, Warszawa, 1971, PWN

[2] Cz. Bagiński — *Wstęp do teorii grup*, Warszawa, 2001, Skrypt

[3] J. Gancarzewicz — *Arytmetyka*, Kraków, 2002, UJ

[4] J. Browkin — *Teoria ciał*, Warszawa, 1978, PWN

[5] W.J. Gilbert, W.K. Nicolson — *Algebra współczesna z zastosowaniami*, Warszawa, 2008, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. dr hab. Orest Artemovych (kontakt: artemo@usk.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)

. . . . . .

. . . . . .