Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia algebry i geometrii algebraicznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WFMiI M oIN C1 12/13
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
6	18	18	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzupełnienie i pogłębienie posiadanych przez studentów wiadomości z algebry ogólnej.

Cel 2 Zaznajomienie studentów z podstawami klasycznej geometrii algebraicznej w przestrzeniach afinicznych i odpowiednimi fragmentami algebry komutatywnej.

Cel 3 Zapoznanie studentów z elementami teorii reprezentacji liniowych grup.

Cel 4 Dalsze rozwinięcie u studentów umiejętności redagowania tekstów matematycznych oraz poprawnego, jasnego i precyzyjnego mówienia o zagadnieniach matematycznych (i jedno, i drugie w języku polskim).

Cel 5 Pogłębienie ogólnej kultury matematycznej studentów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotów ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ I oraz ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ II.

2 Zaliczenie przedmiotu ALGEBRA.

3 Zaliczenie przedmiotów ANALIZA MATEMATYCZNA I oraz ANALIZA MATEMATYCZNA II.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej, zwłaszcza dotyczące pierścieni wielomianów. Potrafi zilustrować te definicje i twierdzenia przykładami.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia klasycznej geometrii algebraicznej w przestrzeniach afinicznych. Potrafi ilustrować te pojęcia i twierdzenia standardowymi przykładami, a także objaśniać w sposób intuicyjny. Pojmuje fundamentalny związek między algebrą w pierścieniach wielomianów a geometrią w przestrzeniach afinicznych.

EK3 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Znane są mu również standardowe przykłady ilustrujące te definicje i twierdzenia.

EK4 Umiejętności Student potrafi badać i określać podstawowe własności ideałów wielomianowych oraz znajdować generatory tych ideałów.

EK5 Umiejętności Student potrafi rozpoznać podzbiór algebraiczny przestrzeni afinicznej i określić jego podstawowe własności.

EK6 Umiejętności Student potrafi rozpoznać reprezentację macierzową grupy oraz określić podstawowe własności tej reprezentacji. Potrafi również znaleźć – w stosunkowo prostych przypadkach –reprezentację macierzową danej grupy mającą zadane własności albo wykazać, że taka reprezentacja nie istnieje.

EK7 Umiejętności Student potrafi jasno, poprawnie i precyzyjnie przedstawić w mowie i na piśmie dość złożone zagadnienie matematyczne.

EK8 Kompetencje społeczne Student potrafi samodzielnie poszerzać i uzupełniać swoje wiadomości z algebry i geometrii oraz doskonalić swoje umiejętności w tych dziedzinach, a także dzielić się wiedzą matematyczną (szczególnie z algebry i geometrii) z laikami.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Równania algebraiczne: problem rozwiązalności przez pierwiastniki, wzory Cardana i Ferrariego, twierdzenie Abela Ruffiniego.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Rozszerzenie wiadomości o wielomianach: wielomiany wielu zmiennych, algebraiczna niezależność, faktorialność pierścieni wielomianów nad ciałem, wielomiany jednorodne, wielomiany symetryczne, rugownik i wyróżnik.	3
W3	Wprowadzenie do geometrii algebraicznej: pierścienie noetherowskie; twierdzenie Hilberta o bazie; ideały radykalne i pierścienie zredukowane; afiniczne zbiory algebraiczne, ich ideały i pierścienie współrzędnych; twierdzenie Hilberta o zerach i jego konsekwencje; nierozkładalność i składowe nierozkładalne; wymiar, podprzestrzeń styczna, punkty regularne i osobliwe; odwzorowania regularne; informacja o przestrzeniach rzutowych i ich podzbiorach algebraicznych.	6
W4	Elementy teorii reprezentacji grup: reprezentacje liniowe, równoważność reprezentacji, suma prosta reprezentacji, podprzestrzenie niezmiennicze, podreprezentacje, nieprzywiedlność i całkowita przywiedlność, lemat Schura, reprezentacje unitarne, twierdzenie Maschkego, charaktery.	6

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Równania algebraiczne: rozwiązywanie równań stopnia 3 i 4, przypomnienie wzorów Vietea, macierz stowarzyszona wielomianu.	3
C2	Rozszerzenie wiadomości o wielomianach: obliczanie rugowników i wyróżników, przykłady zastosowań rugownika i wyróżnika; wielomiany nierozkładalne wielu zmiennych, rozkład na czynniki nierozkładalne; sprawdzanie algebraicznej niezależności; wyrażanie wielomianów symetrycznych przez wielomiany podstawowe.	3
C3	Wprowadzenie do geometrii algebraicznej: znajdowanie generatorów ideału wielomianowego; radykały; przykłady zbiorów algebraicznych; topologia Zariskiego w przestrzeni afinicznej; sprawdzanie nierozkładalności, znajdowanie składowych, podprzestrzeni stycznych, punktów osobliwych i wymiaru zbioru algebraicznego; przykłady i własności odwzorowań regularnych; izomorficzność zbiorów algebraicznych.	7
C4	Elementy teorii reprezentacji grup: klasyczne grupy macierzy, przykłady reprezentacji, reprezentacja regularna, znajdowanie podprzestrzeni niezmienniczych, sprawdzanie równoważności par reprezentacji, tablice charakterów.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Opracowywanie przez studentów na piśmie – poza regularnymi zajęciami – referatów nt. rozwiązań trudniejszych zadań lub nt. zagadnień uzupełniających problematykę wykładów i ćwiczeń (projekty indywidualne).

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	75
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**87**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem koniecznym i wystarczającym dopuszczenia do sprawdzianu zaliczeniowego (sprawdzającego i umiejętności nabyte na ćwiczeniach, i wiedzę wyniesioną z wykładów) jest przystąpienie do wszystkich kolokwiów i uzyskanie na nich więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Warunkiem koniecznym i wystarczającym otrzymania pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu (wpisanej do indeksu) jest uzyskanie – po przejściu sprawdzianu zaliczeniowego – pozytywnych ocen za wszystkie efekty kształcenia.

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną wszystkich (ośmiu) ocen za efekty kształcenia.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie podstawowych definicji i twierdzeń algebry komutatywnej.
Na ocenę 3.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej. Przytacza proste przykłady omówione na zajęciach.
Na ocenę 3.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą rozsądnie dobranych przykładów.
Na ocenę 4.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Przeprowadza – rozumiejąc – proste dowody.
Na ocenę 4.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej. Biegle objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Przeprowadza – rozumiejąc – i proste, i średnio trudne dowody.
Na ocenę 5.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry komutatywnej. Biegle posługuje się przykładami i umie znajdować je ad hoc. Zna i w pełni rozumie dowody wszystkich podstawowych twierdzeń.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie podstawowych definicji i twierdzeń afinicznej geometrii algebraicznej.
Na ocenę 3.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia afinicznej geometrii algebraicznej. Potrafi wymienić najprostsze konsekwencje geometryczne twierdzenia Hilberta o zerach. Przytacza proste przykłady omówione na zajęciach.
Na ocenę 3.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia afinicznej geometrii algebraicznej. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą rozsądnie dobranych przykładów. Rozumie związek między zbiorami algebraicznymi a ideałami radykalnymi oraz rolę twierdzenia Hilberta o zerach.
Na ocenę 4.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia afinicznej geometrii algebraicznej. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Posiada elementarne intuicje geometryczne. Pojmuje związek między zbiorami algebraicznymi a ideałami radykalnymi oraz rolę twierdzenia Hilberta o zerach. Przeprowadza – rozumiejąc – proste dowody.

Na ocenę 4.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia afinicznej geometrii algebraicznej. Biegle objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Posiada wyraźne intuicje geometryczne. Pojmuje związek między zbiorami algebraicznymi a ideałami radykalnymi oraz rolę twierdzenia Hilberta o zerach. Przeprowadza – rozumiejąc – i proste, i średnio trudne dowody.
Na ocenę 5.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia afinicznej geometrii algebraicznej. Biegle posługuje się przykładami i umie znajdować je ad hoc. Ma dość rozwiniętą intuicję geometryczną. Zna i w pełni rozumie dowody wszystkich podstawowych twierdzeń.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie podstawowych definicji i twierdzeń teorii liniowych reprezentacji grup.
Na ocenę 3.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Przytacza proste przykłady omówione na zajęciach.
Na ocenę 3.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą rozsądnie dobranych przykładów.
Na ocenę 4.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Przeprowadza – rozumiejąc – proste dowody.
Na ocenę 4.5	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Biegle objaśnia te definicje i twierdzenia za pomocą przykładów pochodzących z zajęć lub znalezionych samodzielnie. Przeprowadza – rozumiejąc – i proste, i średnio trudne dowody.
Na ocenę 5.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia teorii liniowych reprezentacji grup. Biegle posługuje się przykładami i umie znajdować je ad hoc. Zna i w pełni rozumie dowody wszystkich podstawowych twierdzeń.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie podstawowych własności ideałów w pierścieniach przemiennych.
Na ocenę 3.0	Student potrafi rozwiązywać najprostsze zadania dotyczące własności i generatorów ideałów w pierścieniach wielomianów co najwyżej dwu zmiennych nad ciałem.
Na ocenę 3.5	Student potrafi rozwiązywać niezbyt trudne zadania dotyczące własności i generatorów ideałów w pierścieniach wielomianów jednej i wielu zmiennych nad ciałem.
Na ocenę 4.0	Student potrafi rozwiązywać standardowe zadania dotyczące własności i generatorów ideałów w pierścieniach wielomianów jednej i wielu zmiennych nad ciałami. Ma świadomość trudności pojawiających się w przypadku, gdy pierścień współczynników nie jest ciałem.

Na ocenę 4.5	Student potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące własności i generatorów ideałów w pierścieniach wielomianów jednej i wielu zmiennych nad ciałami. Radzi też sobie z niezbyt trudnymi przykładami, w których pierścień współczynników nie jest ciałem.
Na ocenę 5.0	Student biegle rozwiązuje zadania o różnych stopniach trudności dotyczące ideałów w pierścieniach wielomianów jednej i wielu zmiennych, i nad ciałami, i nad pierścieniami, które nie są ciałami.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie pojęcia afinicznego zbioru algebraicznego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi rozpoznawać proste przykłady afinicznych zbiorów algebraicznych i badać ich podstawowe własności geometryczne.
Na ocenę 3.5	Student rozpoznaje standardowe przykłady afinicznych zbiorów algebraicznych. W prostych przypadkach potrafi udowodnić, że dany podzbiór przestrzeni afinicznej nie jest algebraiczny. Określa podstawowe własności geometryczne niezbyt skomplikowanych zbiorów algebraicznych. Umie uzasadnić (niekoniecznie zupełnie ściśle) swoje twierdzenia.
Na ocenę 4.0	Student rozpoznaje standardowe przykłady afinicznych zbiorów algebraicznych. Potrafi w niezbyt skomplikowanych przypadkach udowodnić, że dany podzbiór przestrzeni afinicznej nie jest algebraiczny. Sprawnie bada podstawowe własności geometryczne zbiorów algebraicznych, podając ścisłe uzasadnienia większości swoich twierdzeń. Potrafi znaleźć przykład zbioru algebraicznego o z góry zadanych własnościach albo uzasadnić nieistnienie takiego zbioru.
Na ocenę 4.5	Student sprawnie rozpoznaje afiniczne zbiory algebraiczne. Potrafi w standardowych przykładach udowodnić, że dany podzbiór przestrzeni afinicznej nie jest algebraiczny. Bada podstawowe własności geometryczne afinicznych zbiorów algebraicznych, podając ścisłe uzasadnienia wszystkich swoich twierdzeń. Potrafi znaleźć przykład zbioru algebraicznego o z góry zadanych własnościach albo uzasadnić nieistnienie takiego zbioru.
Na ocenę 5.0	Student biegle rozpoznaje afiniczne zbiory algebraiczne. Potrafi w trudniejszych przykładach udowodnić, że dany podzbiór przestrzeni afinicznej nie jest algebraiczny. Bada biegle podstawowe własności geometryczne afinicznych zbiorów algebraicznych, podając ścisłe uzasadnienia wszystkich swoich twierdzeń. Potrafi znaleźć przykład zbioru algebraicznego o z góry zadanych własnościach albo udowodnić nieistnienie takiego zbioru. Posiada podstawowe intuicje geometryczne.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie zna lub nie rozumie pojęcia liniowej reprezentacji grupy.
Na ocenę 3.0	Student rozpoznaje najprostsze przykłady liniowych reprezentacji grup i potrafi określić podstawowe własności takich reprezentacji.
Na ocenę 3.5	Student dobrze rozumie pojęcie liniowej reprezentacji grupy, potrafi rozpoznawać i podawać różne przykłady takich reprezentacji oraz umie badać ich podstawowe własności.

Na ocenę 4.0	Student w pełni rozumie pojęcie liniowej reprezentacji grupy, potrafi rozpoznawać i podawać różne przykłady takich reprezentacji. Określa własności liniowych reprezentacji grup w niezbyt trudnych przypadkach, podając ścisłe uzasadnienia swoich twierdzeń.
Na ocenę 4.5	Student w pełni rozumie pojęcie liniowej reprezentacji grupy, potrafi biegle rozpoznawać podstawowe własności takich reprezentacji i konstruować reprezentacje o z góry zadanych własnościach. Ściśle uzasadnia wszystkie swoje twierdzenia.
Na ocenę 5.0	Student w pełni rozumie pojęcie liniowej reprezentacji grupy i ma wyrobione intuicje związane z tym pojęciem. Sprawnie bada i określa własności takich reprezentacji, konstruuje przykłady i uzasadnia ściśle swoje twierdzenia.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi sformułować poprawnej i jasnej wypowiedzi ani zredagować w pełni poprawnego krótkiego tekstu matematycznego.
Na ocenę 3.0	Student poprawnie redaguje rozwiązania zadań na kolokwiach. Potrafi jasno komentować swoje poczynania przy tablicy. Na sprawdzianie zaliczeniowym podaje formalnie poprawne wypowiedzi definicji i twierdzeń.
Na ocenę 3.5	Student poprawnie i jasno redaguje rozwiązania zadań na kolokwiach. Potrafi klarownie prezentować rozwiązania zadań przy tablicy. Na sprawdzianie zaliczeniowym podaje poprawne i jasne wypowiedzi definicji i twierdzeń.
Na ocenę 4.0	Student poprawnie i klarownie redaguje rozwiązania zadań na kolokwiach. Potrafi dokładnie i przystępnie omówić rozwiązanie zadania tablicowego. Na sprawdzianie zaliczeniowym podaje poprawne i jasne wypowiedzi definicji i twierdzeń oraz we właściwy sposób redaguje proste rozumowania dowodowe.
Na ocenę 4.5	Student poprawnie i jasno redaguje rozwiązania zadań na kolokwiach. Potrafi dokładnie i przystępnie omówić rozwiązanie zadania tablicowego. Na sprawdzianie zaliczeniowym podaje poprawne i jasne wypowiedzi definicji i twierdzeń oraz we właściwy sposób redaguje proste rozumowania dowodowe. Przedstawia co najmniej jeden dobrze napisany projekt indywidualny.
Na ocenę 5.0	Student poprawnie i jasno redaguje rozwiązania zadań na kolokwiach. Potrafi dokładnie i przystępnie omówić rozwiązanie każdego zadania tablicowego. Na sprawdzianie zaliczeniowym podaje poprawne i jasne wypowiedzi definicji i twierdzeń oraz we właściwy sposób redaguje proste rozumowania dowodowe. Przedstawia co najmniej jeden bardzo dobrze napisany projekt indywidualny. Jest rozsądnie aktywny podczas dyskusji.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	Student nie wykazuje żadnego zainteresowania przedmiotem lub nie potrafi włączyć się do nieformalnej rozmowy o zagadnieniach merytorycznych z przedmiotem związanych.
Na ocenę 3.0	Student zadaje na zajęciach lub podczas konsultacji pytania o charakterze merytorycznym, dotyczące m.in. literatury wskazanej przez nauczyciela. Potrafi podjąć nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem.

Na ocenę 3.5	Student zadaje na zajęciach lub podczas konsultacji rozsądne pytania, dotyczące m.in. literatury wskazanej przez nauczyciela. Potrafi prowadzić nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem.
Na ocenę 4.0	Student zadaje na zajęciach lub podczas konsultacji liczne rozsądne pytania i przejawia znajomość literatury wskazanej przez nauczyciela. Swobodnie prowadzi nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem.
Na ocenę 4.5	Student często zadaje na zajęciach lub podczas konsultacji rozsądne i interesujące pytania oraz przejawia dobrą znajomość literatury wskazanej przez nauczyciela. Swobodnie prowadzi nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem, przedstawiając w jej trakcie własne opinie i przemyślenia.
Na ocenę 5.0	Student często zadaje na zajęciach lub podczas konsultacji rozsądne i interesujące pytania, przejawia bardzo dobrą znajomość literatury wskazanej przez nauczyciela oraz poszukuje dodatkowej literatury. Swobodnie prowadzi nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem, przedstawiając w jej trakcie inspirujące opinie i przemyślenia własne.

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_W02, K_W04, K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05	Cel 2	W3 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05	Cel 3	W4 C4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U17	Cel 1	W3 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K_U06	Cel 2	W3 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK6	K_U05, K_U16, K_U17, K_U20	Cel 3	W4 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK7	K_U01, K_U02, K_U06, K_U36	Cel 4	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK8	K_K01, K_K02, K_K05, K_K07	Cel 5	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **A. Białynicki-Birula** — *Zarys algebry*, Warszawa, 1987, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

[2] **A. I. Kostrikin** — *Wstęp do algebry*, Warszawa, 1984, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

[3] **Z. Opial** — *Algebra wyższa*, Warszawa, 1976, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

Literatura uzupełniająca

[1] **S. Balcerzyk, T. Józefiak** — *Pierścienie przemienne*, Warszawa, 1985, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

[2] **A. I. Kostrikin** — *Wstęp do algebry. 3, Podstawowe struktury algebraiczne*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Naukowe PWN

[3] **A. I. Kostrikin (red.)** — *Zbiór zadań z algebry*, Warszawa, 2005, Wydawnictwo Naukowe PWN

[4] **R. Lidl** — *Algebra dla przyrodników i inżynierów*, Warszawa, 1983, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

[5] **J. Rutkowski** — *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marcin Skrzyński (kontakt: `mskrzynski@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Marcin Skrzyński (kontakt: `pfskrzyn@cyf-kr.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . .