POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Algebra I, PG_00023757		
Kierunek studiów	Matematyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	5.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Analizy Nieliniowej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Karol Wroński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Karol Wroński	

Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60	5.0	60.0	125

Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów z wybranymi elementami teorii grup, pierścieni i ciał.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U08] posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy, dostrzega obecność struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych, umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną, rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań, znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć, sprowadza macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	Student poznaje zastosowania twierdzeń algebry w innych działach matematyki. W szczególności są to własności macierzy i wielomianów oraz teoria podzielności.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W04] zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	Student zna zasadę indukcji matematycznej oraz własności liczb całkowitych wymiernych, rzeczywistych i zespolonych istotne w algebrze. Zna własności różnych typów macierzy i działań na nich. Stosuje fakty z innych przedmiotów w algebrze.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U03] potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich,posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki,rozumie zagadnienia związane z różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach	Student znajduje podgrupy i dzielniki normalne, konstruuje grupę ilorazową. Podaje przykłady homomorfizmów i izomorfizmów grup. Student znajduje podpierścienie, ideały, konstruuje pierścienie ilorazowe. Tworzy rozszerzenia ciał.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U01] potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje,posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	Student rozpoznaje i dowodzi własności różnorodnych grup i ich podgrup powołując się na właściwe twierdzenia. Znajduje generatory w grupach cyklicznych. Stosuje teorię podzielności w dziedzinach całkowitości i pierścieniach euklidesowych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W02] dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	Student wykazuje istnienie lub nieistnienie izomorfizmu różnych grup lub pierścieni. Dowodzi własności grup ilorazowych przy użyciu odpowiednich twierdzeń o izomorfizmie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	1. Grupa, podgrupa, warstwy, indeks podgrupy, twierdzenie Lagrangea, przykłady. 2. Homomorfizm grup, dzielnik normalny, grupa ilorazowa. 3. Twierdzenia o izomorfizmie, grupy cykliczne, struktura skończenie generowanych grup abelowych, grupy przekształceń, grupy permutacji. 4. Określenie pierścienia, przykłady, dzielniki zera, elementy odwracalne, homomorfizm pierścieni, ideał, przykłady. 5. Pierścień ilorazowy związki z teorią liczb (małe twierdzenie Fermata, zastosowanie pierścieni pierścieni Z/m do rozwiązywania równań diofantycznych). 6. Pojęcie ciała, ciała proste, izomorfizm ciał, podciała, charakterystyka ciała. 7. Pierścień wielomianów, dzielenie wielomianów, pierwiastki wielomianów. 8. Pierwiastki stopnia n. 9. Dziedzina całkowitości, ciało ułamków, jądra homomorfizmów na dziedziny całkowitości, ideały pierwsze, jądra homomorfizmów na ciała, ideały maksymalne, istnienie ideałów maksymalnych. 10. Elementy rozkładalne i nierozkładalne w pierścieniach, dziedziny z jednoznacznością rozkładu. 11. Elementy pierwsze, największy wspólny dzielnik. 12. Dziedziny ideałów głównych, pierścienie euklidesowe, zastosowania do teorii równań w pierścieniu liczb całkowitych. 13. Jednoznaczność rozkładu w pierścieniach wielomianów, wielomiany nierozkładalne. 14. Rozszerzenia algebraiczne ciał, elementy algebraiczne i ich własności, stopień elementu i stopień rozszerzenia. 15. Ciało elementów algebraicznych. Ciało rozkładu wielomianu. 16. Domknięcie algebraiczne ciała. Zasadnicze twierdzenie algebry.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien zaliczyć przedmioty: - Algebra liniowa, - Wstęp do logiki i teorii mnogości.
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
Egzamin pisemny	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Białynicki-Birula A. *Algebra*, PWN, Warszawa 1971. 2. Browkin J. *Teoria ciał*, PWN, Warszawa 1977. 3. Rutkowski J. Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa 2004
	Uzupełniająca lista lektur	1. Romanowski A., Turo J. *Algebra wyższa, zadania*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007. 2. Lang S. *Algebra*, Springer Science+Business Media Inc., 2002. 3. Kostrykin A., Wstęp do Algebry, t. I-III, PWN 2009
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Algebra I - Moodle ID: 29597 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29597
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Sprawdź, czy zbiór macierzy odwracalnych o wymiernych wyznacznikach jest podgrupą grupy macierzy rzeczywistych odwracalnych. 2. Wyznacz klasy sprzężoności grupy S_7. 3. Pokaż, że grupy **R** i **R*** nie są izomorficzne. 4. Pokaż, że funkcja f:**C*****C*** ,określona wzorem f(z)=|z|, jest homomorfizmem grup. Wyznacz jego jądro i obraz. 5. Sprawdź, czy dany zbiór jest podpierścieniem pierścienia R. 6. Sprawdź, czy dany zbiór jest ideałem pierścienia R. 7. Wyznacz elementy stowarzyszone z 12-i w pierścieniu **Z**[i]. 8. Wyznacz iloraz i resztę z dzielenia wielomianu $2x^5+5x^4+x^3+2x^2+3x+5$ przez x+3 w pierścieniu $\mathbf{Z}_7[x]$. 9. Wyznacz krotność pierwiastka $x_0=-2$ wielomianu $x^5+7x^4+16x^3+8x^2-16x-16$ w pierścieniu **Q**[x]. 10. Określ stopień liczby algebraicznej 1+i3.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	