

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Algebra I, PG_00023757						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Analizy Nieliniowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Jakub Maksymiuk					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Tomasz Gzella dr inż. Jakub Maksymiuk					
Formy zajęć	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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 3884 Algebra I [2025/26] <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3884">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3884</a>						
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
	<p>[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</p>	<p>Student poznaje zastosowania twierdzeń algebry w innych działach matematyki. W szczególności są to własności macierzy i wielomianów oraz teoria podzielności.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K6_W04] zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki</p>	<p>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.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[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</p>	<p>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.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
	<p>[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</p>	<p>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.</p>	<p>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K6_W02] dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń</p>	<p>Student wykazuje istnienie lub nieistnienie izomorfizmu różnych grup lub pierścieni. Dowodzi własności grup ilorazowych przy użyciu odpowiednich twierdzeń o izomorfizmie.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grupa, podgrupa, warstwy, indeks podgrupy, twierdzenie Lagrangea, przykłady.</li> <li>2. Homomorfizm grup, dzielnik normalny, grupa ilorazowa.</li> <li>3. Twierdzenia o izomorfizmie, grupy cykliczne, struktura skończenie generowanych grup abelowych, grupy przekształceń, grupy permutacji.</li> <li>4. Określenie pierścienia, przykłady, dzielniki zera, elementy odwracalne, homomorfizm pierścieni, ideał, przykłady.</li> <li>5. Pierścień ilorazowy związki z teorią liczb (małe twierdzenie Fermata, zastosowanie pierścieni pierścieni <math>Z/m</math> do rozwiązywania równań diofantycznych).</li> <li>6. Pojęcie ciała, ciała proste, izomorfizm ciał, podciała, charakterystyka ciała.</li> <li>7. Pierścień wielomianów, dzielenie wielomianów, pierwiastki wielomianów.</li> <li>8. Pierwiastki stopnia <math>n</math>.</li> <li>9. Dziedzina całkowitości, ciało ułamków, jądra homomorfizmów na dziedziny całkowitości, ideały pierwsze, jądra homomorfizmów na ciała, ideały maksymalne, istnienie ideałów maksymalnych.</li> <li>10. Elementy rozkładalne i nierozkładalne w pierścieniach, dziedziny z jednoznacznością rozkładu.</li> <li>11. Elementy pierwsze, największy wspólny dzielnik.</li> <li>12. Dziedziny ideałów głównych, pierścienie euklidesowe, zastosowania do teorii równań w pierścieniu liczb całkowitych.</li> <li>13. Jednoznaczność rozkładu w pierścieniach wielomianów, wielomiany nierozkładalne.</li> <li>14. Rozszerzenia algebraiczne ciał, elementy algebraiczne i ich własności, stopień elementu i stopień rozszerzenia.</li> <li>15. Ciało elementów algebraicznych. Ciało rozkładu wielomianu.</li> <li>16. Domknięcie algebraiczne ciała. Zasadnicze twierdzenie algebry.</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Student powinien zaliczyć przedmioty:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algebra liniowa,</li> <li>- Wstęp do logiki i teorii mnogości.</li> </ul>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 707 794 741">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 707 1141 741">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 707 1487 741">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 741 794 775">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 741 1141 775">50.0%</td> <td data-bbox="1141 741 1487 775">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 775 794 813">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="794 775 1141 813">50.0%</td> <td data-bbox="1141 775 1487 813">60.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	50.0%	40.0%	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny	50.0%	40.0%										
Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Białynicki-Birula A. <i>Algebra</i>, PWN, Warszawa 1971.</li> <li>2. Browkin J. <i>Teoria ciał</i>, PWN, Warszawa 1977.</li> <li>3. Rutkowski J. <i>Algebra abstrakcyjna w zadaniach</i>, PWN, Warszawa 2004</li> <li>1. Romanowski A., Turo J. <i>Algebra wyższa, zadania</i>, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007.</li> <li>2. Lang S. <i>Algebra</i>, Springer Science+Business Media Inc., 2002.</li> <li>3. Kostrykin A., <i>Wstęp do Algebry</i>, t. I-III, PWN 2009</li> </ol>										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdź, czy zbiór macierzy odwracalnych o wymiernych wyznacznikach jest podgrupą grupy macierzy rzeczywistych odwracalnych.</li> <li>2. Wyznacz klasy sprzężoności grupy <math>S_7</math>.</li> <li>3. Pokaż, że grupy <math>\mathbf{R}</math> i <math>\mathbf{R}^*</math> nie są izomorficzne.</li> <li>4. Pokaż, że funkcja <math>f: \mathbf{C}^* \rightarrow \mathbf{C}^*</math>, określona wzorem <math>f(z)= z </math>, jest homomorfizmem grup. Wyznacz jego jądro i obraz.</li> <li>5. Sprawdź, czy dany zbiór jest podpierścieniem pierścienia <math>R</math>.</li> <li>6. Sprawdź, czy dany zbiór jest ideałem pierścienia <math>R</math>.</li> <li>7. Wyznacz elementy stowarzyszone z 12-i w pierścieniu <math>\mathbf{Z}[i]</math>.</li> <li>8. Wyznacz iloraz i resztę z dzielenia wielomianu <math>2x^5+5x^4+x^3+2x^2+3x+5</math> przez <math>x+3</math> w pierścieniu <math>\mathbf{Z}_7[x]</math>.</li> <li>9. Wyznacz krotność pierwiastka <math>x_0=-2</math> wielomianu <math>x^5+7x^4+16x^3+8x^2-16x-16</math> w pierścieniu <math>\mathbf{Q}[x]</math>.</li> <li>10. Określ stopień liczby algebraicznej <math>1+i\sqrt{3}</math>.</li> </ol>											
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.