



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Matematyczne ujęcie zjawisk symetrycznych, PG_00025535						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Analizy Nieliniowej i Statystyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Marek Izydorek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Styborski prof. dr hab. Marek Izydorek					
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 jednym z najbardziej naturalnych sposobów postrzegania teorii grup - poprzez ich działanie na różne struktury, a więc spojrzenie na grupy jako grupy symetrii pewnych obiektów. Skupimy się tu na działaniu grup skończonych na przestrzenie liniowe poprzez automorfizmy liniowe tychże przestrzeni.  Reprezentacje liniowe grup skończonych są jednym z podstawowych narzędzi teorii grup krystalograficznych, a więc grup symetrii struktur krystalicznych. Studentom zostanie przedstawione wprowadzenie do tej teorii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K02] potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	Student/studentka potrafi precyzyjnie sformułować podstawowe definicje i twierdzenia teorii reprezentacji. Umie przeprowadzić ścisłe dowody niektórych twierdzeń.	[SK2] Ocena postępów pracy
	[K6_W03] rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	Student/studentka potrafi znajdować reprezentacje prostych grup, wyznaczać grupy symetrii wielokątów foremnych oraz niektórych brył. Rozumie lemat Schura.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_W01] rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	Student/studentka potrafi dostrzec zjawiska symetryczne występujące w architekturze, sztuce i w przyrodzie.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
[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/studentka rozumie pojęcie reprezentacji rzeczywistej i zespolonej grupy skończonej. Potrafi sprawdzić czy reprezentacja jest nieprzywiedlna, obliczyć charakter reprezentacji.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przypomnienie wybranych wiadomości z teorii grup.</li> <li>Przestrzenie liniowe. Grupa automorfizmów przestrzeni liniowej.</li> <li>Reprezentacje liniowe grup i ich podstawowe przykłady.</li> <li>Suma prosta reprezentacji. Podreprezentacje.</li> <li>Reprezentacje nieprzywiedlne. Reprezentacje rozkładalne.</li> <li>Charakter reprezentacji. Lemat Schura.</li> <li>Kanoniczny rozkład reprezentacji.</li> <li>Reprezentacje unitarne.</li> <li>Reprezentacja indukowana (istnienie i jednoznaczność).</li> <li>Reprezentacje wybranych grup, m.in. grup diedralnych i symetrycznych.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra liniowa</li> <li>Algebra I</li> </ul>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	50.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>J.P. Serre, Reprezentacje liniowe grup skończonych, PWN, Warszawa, 1988.</li> <li>A. Trautman, Grupy oraz ich reprezentacje, skrypt WF UW, Warszawa, 2000.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	J. Browkin, Teoria reprezentacji grup skończonych, PWN, Warszawa, 2009.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznacz wszystkie, z dokładnością do równoważności, zespolone, rzeczywiste i wymierne reprezentacje jednowymiarowe <math>n</math>-elementowej grupy cyklicznej.</li> <li>2. Wskaż związek między wyznaczaniem wartości i wektorów własnych macierzy, a wyznaczaniem podreprezentacji zespolonych dowolnej grupy cyklicznej.</li> <li>3. Niech <math>V</math> będzie zespoloną reprezentacją skończonej grupy <math>G</math>. Pokaż, że w <math>V</math> istnieje <math>G</math>-niezmienniczy iloczyn skalarny.</li> <li>4. Niech skończona grupa <math>G</math> działa na skończony zbiór <math>X</math>. Pokaż, że charakter reprezentacji permutacyjnej stowarzyszonej z tym działaniem określa liczbę punktów stałych działania każdego element <math>G</math>.</li> <li>5. Znajdź wszystkie reprezentacje nieprzywiedlne grupy kwaternionów.</li> <li>6. Wyznacz rozkład kanoniczny reprezentacji regularnej grup <math>S_6</math>, <math>D_8</math>, <math>Q_8</math>, <math>D_{10}</math>.</li> <li>7. Wyznacz obszar fundamentalny działania grupy <math>Z^2</math> na <math>R^2</math>.</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy