

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Obliczeniowa teoria grup, PG_00174493						
Kierunek studiów	Matematyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Rafał Lutowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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						
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		10.0		80.0	150
Cel przedmiotu	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami obliczeniowej teorii grup oraz programem GAP.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MATMU2_W03] zna i rozumie w sposób pogłębiony wybraną dziedzinę matematyki teoretycznej lub stosowanej i jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień tej dziedziny pozostających na etapie badań oraz zna powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki	Student zna i rozumie zagadnienia obliczeniowej teorii grup; potrafi dostrzegać powiązania tej dziedziny z innymi działami matematyki, takimi jak algebra, logika, czy informatyka teoretyczna.	[SW5] realizacja zadania problemowego
	[MATMU2_U07] potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	Student potrafi określić i rozwijać swoje zainteresowania w zakresie obliczeniowej teorii grup poprzez samodzielne studiowanie literatury, uczestnictwo w wykładach specjalistycznych oraz kontakt ze środowiskiem naukowym; używając programu GAP, jest w stanie konstruować przykłady dla bardziej zaawansowanych problemów teorii grup oraz lepiej rozumieć prezentowane zagadnienia.	[SU5] realizacja zadania problemowego [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_W02] zna i rozumie dobrze rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	Student rozumie znaczenie precyzyjnych rozumowań matematycznych w obliczeniowej teorii grup, potrafi je konstruować i analizować, a także dostrzega ich rolę w projektowaniu algorytmów oraz weryfikacji poprawności wyników, również przy użyciu programu GAP.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego
	[MATMU2_U04] potrafi, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki	Student potrafi na poziomie zaawansowanym stosować metody obliczeniowej teorii grup, w tym z wykorzystaniem programu GAP, oraz przedstawiać ich zastosowanie i wyniki w formie ustnej i pisemnej.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U05] potrafi w wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	Student potrafi przeprowadzać dowody w zakresie obliczeniowej teorii grup, w razie potrzeby wykorzystując narzędzia z innych działów matematyki, takich jak algebra liniowa, teoria liczb czy logika matematyczna.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU5] realizacja zadania problemowego
	[MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	Student potrafi formułować precyzyjne pytania wspomagające rozwiązywanie problemów z zakresu teorii grup przy użyciu systemu GAP, w szczególności w celu pogłębienia zrozumienia działania algorytmów i interpretacji wyników.	[SK5] realizacja zadania problemowego [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	Student potrafi rozpoznać granice swojej wiedzy w zakresie algorytmicznych metod teorii grup i obsługi systemu GAP oraz wykazuje gotowość do samodzielnego pogłębiania kompetencji w tym obszarze.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_W01] zna i rozumie w sposób pogłębiony teorię wybranych działów matematyki	Student zna i rozumie podstawy teoretyczne obliczeniowej teorii grup.	[SW5] realizacja zadania problemowego
	[MATMU2_U03] potrafi rozumieć teksty matematyczne, o różnym charakterze, z wybranych dziedzin matematyki	Student potrafi czytać ze zrozumieniem teksty matematyczne dotyczące obliczeniowej teorii grup, zarówno o charakterze teoretycznym, jak i algorytmicznym, w tym dokumentację i artykuły naukowe związane z programem GAP.	[SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_U06] potrafi zastosować metody i przykłady z wybranej dziedziny matematyki w pokrewnych dziedzinach	Student potrafi zastosować program GAP, do rozwiązywania problemów w pokrewnych dziedzinach matematyki, takich jak algebra, kombinatoryka.	[SU5] realizacja zadania problemowego

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MATMU2_K04] jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego	Student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w pracy naukowej i programistycznej, w tym w korzystaniu z istniejących algorytmów i źródeł, oraz potrafi działać zgodnie z zasadami etyki akademickiej.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K05] jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i analizować literaturę naukową, także w językach obcych, dotyczącą algorytmicznych problemów w teorii grup oraz ich zastosowań.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	Student potrafi krytycznie ocenić i sformułować opinię na temat algorytmicznych aspektów teorii grup, w szczególności dotyczących problemów rozstrzygalności i złożoności obliczeniowej.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[MATMU2_U01] potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	Student potrafi konstruować rozumowania matematyczne w zakresie obliczeniowej teorii grup, w tym dowodzić twierdzenia oraz obalać hipotezy poprzez budowę konstrukcji i kontrprzykładów, również z wykorzystaniem programu GAP.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
Treści przedmiotu	1. Definicje i wybrane własności grup 2. Działania grup: orbity i stabilizatory 3. Grupy permutacji: - łańcuchy stabilizatorów - algorytm Schreiera-Simsa - algorytmy typu „backtrack” - naturalne działania i rozkłady - grupy prymitywne - ciąg kompozycyjny 4. GAP - groups, algorithms, programming - ilustracja zagadnień teoretycznych - jądro programu - rozszerzanie funkcjonalności		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa znajomość teorii grup i pokrewnych obiektów algebraicznych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	obserwacja postawy studenta	51.0%	0.0%
	test	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Alan F. Beardon, <i>Algebra and Geometry</i> , Cambridge University Press, 2005 2. Alexander Hulpke, <i>Notes on Computational Group Theory</i> , https://www.math.colostate.edu/~hulpke/CGT/cgtnotes.pdf 3. Various authors, documentations and tutorials for GAP, https://www.gap-system.org/Doc/doc.html	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Holt, D. F., Eick, B., & O'Brien, E. A. (2005). <i>Handbook of Computational Group Theory</i> . Chapman & Hall/CRC	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyznacz orbitę działania danej grupy. 2. Wyznacz stabilizator działania danej grupy. 3. Wyznacz łańcuch stabilizatora.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.