

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Węzły i ich niezmienniki, PG_00179450						
Kierunek studiów	Modelowanie matematyczne i analiza danych (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Maciej Mroczkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	30
	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	30		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Zajmiemy się badaniem węzłów matematycznych, które modelują węzły spotykane w naszym otoczeniu. Zobaczymy jak można formalnie zapisywać węzły za pomocą diagramów, a z kolei diagramy węzłów kodować na różne sposoby. Jednym z podstawowych pojęć będą tzw. ruchy Reidemeistera pozwalające na przechodzenie między różnymi diagramami tego samego węzła. Z pomocą tych ruchów określimy różne niezmienniki węzłów, czyli funkcje przyporządkowujące każdemu węzłowi element jakiegoś obiektu algebraicznego, np. zbioru liczb całkowitych lub wielomianów. Ważne przykłady takich niezmienników, które będziemy rozważać to: wielomian Jonesa, wielomian Conwaya-Alexandera czy n-kolorowanie Foxa. Po określeniu kilku niezmienników i zbadaniu ich własności zajmiemy się wykorzystywaniem programów w Pythonie, aby analizować wartości takich niezmienników na dużych zbiorach węzłów (dostępnych w bazach danych w sieci).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[MMiADL3_U15] potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	Student stosuje w trakcie odczytów porównania pojęć z teorii węzłów ze zrozumiałymi pojęciami potocznymi lub z innych, mniej zaawansowanych dziedzin matematyki.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[MMiADL3_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	Student wie które aspekty teorii węzłów wymagają głębszego zrozumienia topologii algebraicznej i jest zmotywowany aby pogłębić swoją wiedzę w tej dziedzinie.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja
	[MMiADL3_W12] zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną	Student cytuje jak najwięcej źródeł, których używa w referatach i orientuje się w kwestiach praw autorskich.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja
	[MMiADL3_W13] zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	Student orientuje się w kwestii praw autorskich i różnych licencji dotyczących konsultowanych książek i prac.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja
	[MMiADL3_U14] potrafi przygotować wystąpienia ustne w języku polskim i co najmniej jednym obcym, dotyczące wybranych zagadnień matematycznych z wykorzystaniem różnych źródeł wiedzy	Student przygotowuje wystąpienia z teorii węzłów w języku polskim i jest w stanie to zrobić w języku angielskim.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[MMiADL3_K04] jest gotów do zrozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; etycznego postępowania	Student jest w stanie przyznać się do niezrozumienia aspektów dowodu i nie udaje, że te aspekty rozumie.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja
	[MMiADL3_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	Student potrafi zadawać pytania dotyczące jego lub jej wątpliwości w rozumieniu zagadnień i dowodów dotyczących teorii węzłów.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja
	[MMiADL3_K10] jest gotów do analizowania danych i komunikowania wniosków z takiej analizy w przystępnej formie	Student potrafi napisać program w Pythonie do analizy danych dotyczących węzłów. Następnie potrafi przedstawić grupie w przystępny sposób wyniki tej analizy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[MMiADL3_K09] jest gotów do krytycznej oceny argumentów, znajdowania luk w rozumowaniach i konstruktywnej krytyki w stosunku do rozumowań innych osób	Student dostrzega błędne rozumowania w referatach innych studentów czy wyjaśnieniach prowadzącego i potrafi uzasadnić swoje zastrzeżenia.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[MMiADL3_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	Student formułuje opinie na temat swoich ulubionych czy najmniej lubianych aspektach z teorii węzłów i teorii grup.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja

Treści przedmiotu	- definicja węzłów oraz splotów - diagramy węzłów i splotów wraz z różnymi sposobami ich kodowania - ruchy Reidemeistera na diagramach - n-kolorowania Foxa na węzłach - wielomian Conwaya-Alexandera - wielomian Jonesa - inne niezmienniki węzłów - analiza danych dotyczących węzłów z KnotInfo		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Analiza i algebra liniowa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	referaty ustne	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	C. Adams, The Knot Book. An Elementary Introduction to the Mathematical Theory of Knots, AMS 2004. C. Livingston, Knot Theory, MAA 1993. J.H. Przytycki, Teoria węzłów i związanych z nimi struktur dystrybutywnych, Wydawnictwo UG 2016. D. Rolfsen, Knots and links, AMS Chealsea Publishing	
	Uzupełniająca lista lektur	W.B.R Lickorish, An Introduction to Knot Theory, Springer 1997. K. Murasugi, Knot Theory and Its Applications, Springer 1993	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	- badanie liczb mostowych i warkoczowych węzłów - analiza wielomianu Jonesa dla węzłów do 13 skrzyżowań - analiza n-kolorowań Foxa dla węzłów do 13 skrzyżowań		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.