

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Transport optymalny (Optimal Transportation), PG_00209973						
Kierunek studiów	Matematyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Szymon Myga				
	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 przedmiotu jest wprowadzenie do tematyki optymalnego transportu i omówienie jej zastosowań w uczeniu maszynowym.						

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 tematykę przedmiotu, która jest nowa i naturalnie interdyscyplinarna.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia	Student rozumie ilość wiedzy potrzebną do swobodnego poruszania się nowoczesnej matematyce.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_W02] zna i rozumie dobrze rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	Student zna podstawowe dowody wykładanych twierdzeń.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych	Student umie porównać trudność różnych sformułowań problemu optymalnego transportu.	[SK4] 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 zna tematykę przedmiotu, która jest naturalnie interdyscyplinarna.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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 zna podstawy teorii metrycznych własności przestrzeni miar probabilistycznych.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U01] potrafi konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	Student potrafi udowodnić podstawowe własności omawianych obiektów.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U06] potrafi zastosować metody i przykłady z wybranej dziedziny matematyki w pokrewnych dziedzinach	Student zna tematykę przedmiotu, która jest naturalnie interdyscyplinarna.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_K05] jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych	Student zna podstawową bibliografię przedmiotu, wraz z jej podstawowym leksykonem pojęciowym.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[MATMU2_K04] jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego	Student umie przyznać przed sobą co rozumie, a czego nie.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_W01] zna i rozumie w sposób pogłębiony teorię wybranych działów matematyki	Student rozumie problem optymalnego transportu i jego liczne przeformułowania.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_U03] potrafi rozumieć teksty matematyczne, o różnym charakterze, z wybranych dziedzin matematyki	Student przeczytał notatki z przedmiotu.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	Student rozumie matematyczne różnice, które powstają przy różnych formułowaniach tej samej idei.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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 posługiwać się terminologią przedmiotu.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	1. Problem Monge'a, problem Kantorowicza. 2. Problem dualny. 3. Algorytm Sinkhorn. 4. Metryka Wassersteina. 5. Zastosowania. 6. Podanie dotyczącej przedmiotu nomenklatury w języku angielskim.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Analiza matematyczna, rachunek prawdopodobieństwa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena postawy studenta	51.0%	0.0%
	Egzamin pisemny lub ustny i/lub projekt zaliczeniowy i/lub kolokwia	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Cédric Villani, <i>Topics in optimal transportation</i> , Grad. Stud. Math., 58, American Mathematical Society, Providence, RI, 2003, 2. Filippo Santambrogio, <i>Optimal transport for applied mathematicians</i> . Calculus of variations, PDEs, and modeling Progr. Nonlinear Differential Equations Appl., 87 Birkhäuser/Springer, Cham, 2015. link 3. Gabriel Peyré, <i>Optimal Transport for Machine Learners, Course notes</i> . link	
	Uzupełniająca lista lektur	Gabriel Peyre, Marco Cuturi, et al. <i>Computational optimal transport</i> . Foundations and Trends® in Machine Learning, 11(5-6):355607, 2019.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.