



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Formy różniczkowe, PG_00070312						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu				2026/2027	
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć				Grupa zajęć specjalnościowych 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				2.0	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia				zaliczenie	
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Analizy Nieliniowej i Statystyki Brak (istniała Wcześniej)						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Marek Lzydorek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. Marek Lzydorek				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	30.0	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		0.0		0.0	60
Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przybliżenie słuchaczom podstawowych pojęć z teorii form różniczkowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_U08] w wybranej dziedzinie przeprowadza dowody, w których stosuje również narzędzia z innych działów matematyki		studentka/student rozumie i potrafi przeprowadzić dowody podstawowych twierdzeń a także scharakteryzować i uzasadnić wybrane własności form różniczkowych.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
	[K7_U10] rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych, konstruuje algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania problemów matematycznych		studentka/student zna zaawansowane techniki, twierdzenia i fakty dotyczące analitycznych i topologicznych własności różniczkowych. Stosuje algorytmy numeryczne do znajdowania niezmienników geometrycznych i topologicznych.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K7_W02] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, wymienia klasyczne definicje, twierdzenia i ich dowody oraz powiązania z innymi dziedzinami, rozumie zagadnienia pozostające na etapie badań,		studentka/student przyswaja sobie zaawansowane pojęcia i techniki teorii form różniczkowych w kontekście ich zastosowań do całkowania na rozmaitościach a także w topologii algebraicznej i teorii pola.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_W03] wykazuje się znajomością zaawansowanych technik obliczeniowych, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia		studentka/student przyswaja sobie rozmaite schematy wykorzystywane w obliczeniach algebraicznych, rozwiązuje klasyczne problemy algebry zewnętrznej i teorii form różniczkowych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Przestrzeń p-wektorów. Produkt zewnętrzny. Transformacje liniowe. Struktura unitarna w przestrzeni p-wektorów. Operator gwiazdki Hodge'a. Formy różniczkowe. Pochodna zewnętrzna. Przenoszenie form i zamiana zmiennych. Przykłady z mechaniki. Twierdzenie odwrotne do Lematu Poincare. Ruchoe repery. Operator Laplace'a i ortogonalnym współrzędne. Rozmaitości różniczkowalne. Wiązki styczne. Formy różniczkowe na rozmaitościach. Sympleksy euklidesowe. Grupy łańcuchów i brzegów. Całkowanie form na rozmaitościach, twierdzenie Stokes'a. Twierdzenia De Rhama.		
	Treści przedmiotu - seminarium Wybrane zagadnienia w oparciu o podręcznik : Michael Spivak, Calculus on manifolds, a modern approach to classical theorems if advanced calculus, Addison_Wiley Pub. Comp. NY 1995		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Analiza matematyczna I-III. Topologia. Geometria różniczkowa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zadania domowe	50.0%	25.0%
	Prezentacja ustna wybranego zagadnienia	60.0%	35.0%
	Aktywność na zajęciach	50.0%	25.0%
	Kolokwium zaliczeniowe	60.0%	15.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Harley Flanders, Differential Forms with Applications to the Physical Sciences, Dover Publications, Inc. New York 1989. 2. Michael Spivak, Calculus on Manifolds, a Modern Approach to Classical Theorems of Advanced Calculus, Addison-Wesley Publishing Company, The Advanced Book Program, New York 1995. 3. David Bachman, A Geometric Approach to Differential Forms, Birkahuser 2006.	
	Uzupełniająca lista lektur	Jurgen Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Universitext, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przygotowanie prezentacji (2 godz. lekcyjne) nt. Alternacja k-tensorów, jej własności, podstawowe twierdzenia ze szkicem dowodów i przykłady.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.