

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przestrzenie Sobolewa, PG_00066265						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Robert Krawczyk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Robert Krawczyk				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	15.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3071						
	Moodle ID: 3071 Przestrzenie Sobolewa 2025/26 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3071						
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	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi własnościami przestrzeni Sobolewa dla funkcji z odcinka w prostą oraz z podstawowymi twierdzeniami o minimalizacji funkcjonalów całkowitych na przestrzeniach Sobolewa.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U05] rozpoznaje struktury topologiczne w obiektach matematycznych, wykorzystuje własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń, posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej		Student potrafi badać zbieżność i słabą zbieżność ciągów w przestrzeniach Sobolewa.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U07] na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosuje oraz przedstawia w mowie i na piśmie, treści i metody wybranej gałęzi matematyki		Student zna definicje przestrzeni Sobolewa i podstawowe ich własności.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_W05] wykazuje się znajomością metod numerycznych stosowanych do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane		Student potrafi skonstruować ciąg kolejnych przybliżeń dla pewnego problemu Cauchy'ego.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W01] posiada pogłębioną wiedzę z głównych działów matematyki, wykazuje znajomość twierdzeń i hipotez, rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych		Student zna twierdzenia o reprezentacji ciągłych funkcjonalów liniowych w wybranych przestrzeniach Sobolewa.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	Podstawowe przestrzenie funkcyjne: funkcje ciągłe, funkcje całkowalne z p-tą potęgą, funkcje istotnie ograniczone, funkcje absolutnie ciągłe. Przestrzenie Sobolewa - definicja i podstawowe własności. Zbieżność i słaba zbieżność w przestrzeniach Sobolewa. Lematy o zanurzaniu. Podstawowe twierdzenia o minimalizacji funkcjonałów całkowych w przestrzeniach Sobolewa.		
	Treści przedmiotu - ćwiczenia		
	Podstawowe przestrzenie funkcyjne: funkcje ciągłe, funkcje całkowalne z p-tą potęgą, funkcje istotnie ograniczone, funkcje absolutnie ciągłe. Przestrzenie Sobolewa - definicja i podstawowe własności. Zbieżność i słaba zbieżność w przestrzeniach Sobolewa. Lematy o zanurzaniu. Podstawowe twierdzenia o minimalizacji funkcjonałów całkowych w przestrzeniach Sobolewa.		
Treści przedmiotu - seminarium	Podstawowe przestrzenie funkcyjne: funkcje ciągłe, funkcje całkowalne z p-tą potęgą, funkcje istotnie ograniczone, funkcje absolutnie ciągłe. Przestrzenie Sobolewa - definicja i podstawowe własności. Zbieżność i słaba zbieżność w przestrzeniach Sobolewa. Lematy o zanurzaniu. Podstawowe twierdzenia o minimalizacji funkcjonałów całkowych w przestrzeniach Sobolewa.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student jest po kursie analizy funkcjonalnej I.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	50.0%	50.0%
	prezentacja na seminarium	75.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Joanna Janczewska, Minimization of integral functionals in Sobolev spaces, Lecture Notes in Nonlinear Analysis, Centrum Badań Nieliniowych im. J.P. Schaudera, tom 12, 2011, s. 61-91 (w j. ang.).	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Robert A. Adams, John J.F. Fournier, Sobolev Spaces, Pure and Applied Mathematics, 140, Elsevier, 2009 (w j. ang.). 2. Giovanni Leoni, A First Course in Sobolev Spaces, Graduate Studies in Mathematics, 105, Amer. Math. Soc., 2009 (w j. ang.)	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Czy dany ciąg $\{u_n\}$ jest ciągiem Cauchy'ego w przestrzeni Sobolewa $W_{1,p}[a,b]$? 2. Czy dany ciąg $\{u_n\}$ jest zbieżny (słabo zbieżny) w przestrzeni Sobolewa $W_{1,p}[a,b]$? 3. Pokazać, że dany funkcjonał $I:W_{1,p}[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ jest liniowy i ciągły. 4. Wymienić podstawowe własności przestrzeni Sobolewa $W_{1,p}[a,b]$ ($p \geq 1$) i $W_{1,\infty}[a,b]$. 5. Pokazać, że dana funkcja $f:[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ jest absolutnie ciągła. 6. Udowodnić, że funkcja absolutnie ciągła $f:[a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ ma wahanie skończone.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.