POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przestrzenie Sobolewa, PG_00021516		
Kierunek studiów	Matematyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych 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	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Rachunku Prawdopodobieństwa i Biomatematyki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Robert Krawczyk	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Robert Krawczyk	

Formy zajęć i metody nauczania	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						

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	35.0	100

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi własnościami przestrzeni Sobolewa dla funkcji z odcinka w prostą oraz z podstawowymi twierdzeniami o minimalizacji funkcjonałów całkowych na przestrzeniach Sobolewa.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	Student zna twierdzenia o reprezentacji ciągłych funkcjonałów liniowych w wybranych przestrzeniach Sobolewa.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W01] posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki	Student zna definicje przestrzeni Sobolewa i podstawowe ich własności.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U06] posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń,posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	Student potrafi badać zbieżność i słabą zbieżność ciągów w przestrzeniach Sobolewa.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_K02] potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	Student umie zadawać pytania i stawiać problemy w ramach przedmiotu.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
	[K7_W02] dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	Student zna wybrane lematy o zanurzaniu i umie je stosować. Student zna kilka przykładów problemów minimalizacji funkcjonałów całkowych w przestrzeniach Sobolewa i rozumie ich związek z odpowiednimi równaniami różniczkowymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	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	Analiza funkcjonalna I.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	50.0%	50.0%
	Projekt na zadany temat. Prezentacja projektu 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	Adresy na platformie eNauczanie:

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 $I:W^{1,p}[a,b]\to R$ 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 $f:[a,b]\to R$ jest absolutnie ciągła. 6. Udowodnić, że funkcja absolutnie ciągła $f:[a,b]\to R$ ma wahanie skończone.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy