POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przestrzenie Sobolewa, PG_00066265		
Kierunek studiów	Matematyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 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	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

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 funkcjonałów całkowych 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 funkcjonałów liniowych w wybranych przestrzeniach Sobolewa.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

<table>
<tr><td rowspan="3">Treści przedmiotu</td><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">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.</td></tr>
<tr><td>Wymagania wstępne i dodatkowe</td><td colspan="2">Student jest po kursie analizy funkcjonalnej I.</td></tr>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>egzamin</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr>
<tr><td>prezentacja na seminarium</td><td>75.0%</td><td>50.0%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>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.).</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>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.)</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">1. Czy dany ciąg {un} jest ciągiem Cauchy'ego w przestrzeni Sobolewa W1,p[a,b] ?
2. Czy dany ciąg {un} jest zbieżny (słabo zbieżny) w przestrzeni Sobolewa W1,p[a,b] ?
3. Pokazać, że dany funkcjonał I:W1,p[a,b]->R jest liniowy i ciągły.
4. Wymienić podstawowe własności przestrzeni Sobolewa W1,p[a,b] (p1) i W1,[a,b].
5. Pokazać, że dana funkcja f:[a,b]->R jest absolutnie ciągła.
6. Udowodnić, że funkcja absolutnie ciągła f:[a,b]->R ma wahanie skończone.</td></tr>
<tr><td>Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.