

Nazwa przedmiotu: Półgrupy operatorów i równania ewolucji (28-MT-S-WPOplREwol)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Semigroups of linear operators and evolution equations

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Matematyczny

Przedmiot dla jednostki: Instytut Matematyczny

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polSKI

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zagadnień i metod teorii półgrup operatorów liniowych ilustrowanych podejściem w duchu analizy funkcjonalnej do modeli opisujących zjawiska ewolucyjne w fizyce, biologii, deterministyczne i stochastyczne. Pokazane zostaną też uogólnienia na zagadnienia nieliniowe, np. równanie filtracji w ośrodkach porowatych.

Opis:

I Podstawowe pojęcia

1. Operatory w przestrzeni liniowej, ograniczone i nieograniczone.
2. Półgrupa operatorów, generator półgrupy, różne warunki ciągłości.
3. Półgrupy analityczne i rachunki funkcjonalne.

II Podstawowe twierdzenia i przykłady

1. Operatory liniowe tworzące grupę przekształceń przestrzeni skończonej wymiarowej. Równanie funkcyjne Cauchy'ego i regularność jego rozwiązań.
2. Półgrupowe spojrzenie na równanie przewodnictwa cieplnego i równanie falowe. Związek równania z generatorem.
3. Opis generatorów półgrup mocno ciągłych, twierdzenie Hillego-Phillipsa.
4. Operatory koercytywne i inna charakterystyka generatorów półgrup kontrakcji.
5. Przykłady półgrup pochodzących od ewolucyjnych równań różniczkowych, różnicowych i całkowych oraz o motywacjach probabilistycznych.
6. Półgrupy analityczne i efekt regularyzacji parabolicznej.
7. Rachunki funkcjonalne (na operatorach) stworzone w oparciu o półgrupy.

III Zagadnienia niejednorodne i nieliniowe

1. Wzór całkowy Duhamela, rozwiązania w sensie całkowym ("mild").
2. Regularność rozwiązań i oszacowania a priori; poprawianie regularności.
3. Powrót do przykładów; równania niejednorodne.
4. Najprostsze modele nieliniowe, twierdzenie Crandalla.
5. Zalety spojrzenia półgrupowego na opis ewolucji w konkretnych modelach deterministycznych i probabilistycznych.

Literatura:

Literatura podstawowa

[1] A. Pazy, Semigroups of Operators, Springer, 1983

Literatura uzupełniająca

[2] H. Brezis, Analyse fonctionnelle, Masson, 2003

[3] E. Hille, R. S. Phillips, Functional Analysis and Semi-Groups, AMS, 1957

[4] M. Reed, B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics 1, 2, Academic Press, 1980, 1975

[5] K. Yosida, Functional Analysis, Springer, 1980

Efekty kształcenia:

Wiedza:

- Zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii półgrup.
- Zna i rozumie narzędzia matematyczne stosowane do opisu półgrupowego zjawisk ewolucyjnych.

Umiejętności:

- Dowodzi proste fakty z teorii półgrup.
- Stosuje narzędzia matematyczne do opisu półgrupowego zjawisk ewolucyjnych.
- Przeprowadza analizę jakościową modelu półgrupowego zjawisk ewolucyjnych.

Kompetencje społeczne:

- Jest świadom roli i znaczenia matematyki w rozwiązywaniu problemów o charakterze poznawczym.

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum punktowego za zadania stanowiące bieżącą weryfikację efektów kształcenia (sprawdziany pisemne) oraz uzyskanie pozytywnej oceny za egzamin stanowiący końcową weryfikację efektów kształcenia.

Szczegółowe warunki zaliczenia przedmiotu określa prowadzący zajęcia w ciągu dwóch tygodni od rozpoczęcia zajęć.

Rodzaj przedmiotu (MT)

wykład

Rodzaj przedmiotu (MT)**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
Podstawowe do wyboru dla spec. teoretycznej (2812-MT-Podst-Teor)	1975/76	
Przedmioty matematyczne lub informatyczne (do wyboru) (2812-MT-mat_inf)	1975/76	

Punkty przedmiotu w cyklach:**<bez przypisanego programu>**

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	6	1975/76	

Matematyka, I stopnia (MT-07D1)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	

Matematyka, II stopnia (MT-07D2)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	

Matematyka - stacjonarne I stopnia (MT-K-S1)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	

Matematyka - stacjonarne II stopnia (MT-K-S2)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	

Matematyka - stacjonarne I stopnia (MT-K0-S1)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	

Matematyka - stacjonarne II stopnia (MT-K0-S2)

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Dla studentów bez specjalności (2812-MT-og)	6	1975/76	
Dla specj. teor., przedm. podstawowe do wyboru (2812-MT-TEOR_podst)	6	1975/76	