**Nazwa przedmiotu:**

Równania rózniczkowe cząstkowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Krzysztof Chełmiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

analiza matematyczna, równania różniczkowe zwyczajne

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych cząstkowych. Poznanie własności funkcji harmonicznych, rozwiązań równania przewodnictwa ciepła oraz rozwiązań równania falowego.

**Treści kształcenia:**

1. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego. Metoda charakterystyk. Przykłady zastosowania tej metody w przypadku liniowym, quasiliniowym i nieliniowym.
2. Funkcje harmoniczne. Twierdzenie o wartości średniej dla funkcji harmonicznych. Słaba i mocna zasada maksimum. Jednoznaczność klasycznych rozwiązań zagadnienia Dirichleta dla równania Poissona na ograniczonych obszarach.
3. Rozwiązanie postawowe równania Laplace’a. Rozwiązanie równania Laplace’a w całej przestrzeni. Zasada symetrii Schwarza.
4. Definicja funkcji Greena. Funkcja Greena zagadnienia Dirichleta dla półprzestrzeni i wzór Poissona dla półprzestrzeni. Funkcja Greena zagadnienia Dirichleta dla kuli i wzór Poissona dla kuli. Definicja funkcji Greena zagadnienia Neumanna. Funkcja Greena zagadnienia Neumanna dwuwymiarowej kuli jednostkowej.
5. Gładkość klasycznych rozwiązań równania Laplace’a. Oszacowania pochodnych funkcji harmonicznych. Twierdzenie Louiville’a. Nierówność Harnaka. Zasada Dirichleta. Twierdzenie o usuwalnych osobliwościach izolowanych funkcji harmonicznych.
6. Równanie przewodnictwa ciepła. Rozwiązanie podstawowe i rozwiązanie zagadnienia Cauchy’ego w całej przestrzeni.
7. Twierdzenie o wartości średniej dla rozwiązań równania przewodnictwa ciepła. Zasada maksimum i jej konsekwencje.Twierdzenie o jednoznaczności klasycznych rozwiązań na obszarach ograniczonych.
8. Zasada maksimum dla rozwiązań spełniających warunek wzrostu zagadnienia Cauchy’ego w całej przestrzeni. Gładkość klasycznych rozwiązań równania przewodnictwa ciepła i oszacowania pochodnych. Wsteczna jednoznaczność rozwiązań równania przewodnictwa ciepła na zbiorach ograniczonych.
9. Równanie falowe. Wzór d’Alamberta. Uśrednienia sferyczne i równanie Eulera-Poissona- Darboux wzór Kirchhoffa i wzór Poissona. Jednoznaczność klasycznych rozwiązań równania falowego.
10. Metoda rozdzielenia zmiennych jako narzędzie rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych w specjalnych obszarach.
11. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach i sprowadznie równania do postaci kanonicznej.

**Metody oceny:**

W trakcie semestru przeprowadza się jedno kolokwium. Warunek dopuszczenia do egzaminu to uzyskanie co najmniej 40 % punktów z kolokwium.
Egzamin z przedmiotu jest pisemny. Osoby, które uzyskały co najmniej 1/3 punktów z egzaminu pisemnego mogą poprawiać zaproponowaną ocenę z egzaminu pisemnego na egzaminie ustnym

**Egzamin:**

**Literatura:**

1.  L.C. Evans: - Równania różniczkowe cząstkowe, PWN,
2.  H. Marcinkowska:- Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych, PWN,
3.  F. John: Partial differential equations, Springer

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe