



wektory własne, spektrum operatora.

3. Szeregi Fouriera: określenie, własności, twierdzenia o zbieżności, wzór Parsewala.

### Cele kształcenia

Równania różniczkowe stanowią podstawowe narzędzie do opisu zjawisk fizycznych zarówno w mechanice klasycznej jak i kwantowej. Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, ich interpretacjami fizycznymi oraz metodami ich rozwiązywania.

### Treści programowe

1. Układy Sturm-Liouville'a: metoda szeregów Fouriera i wielomianów ortogonalnych, wielomiany Legendre'a
2. Operatory różniczkowe cząstkowe: ogólne własności, klasyfikacja operatorów liniowych I i II rzędu.
3. Zagadnienie Cauchy'ego, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań.
4. Równania cząstkowe pierwszego rzędu: metoda charakterystyk.
5. Równanie struny drgającej.
6. Transformata Fouriera i jej zastosowania w równaniach cząstkowych: przestrzeń Schwartza, określenie i własności transformaty Fouriera, wzór Parsewala i twierdzenie Plancherela.
7. Wstęp do teorii dystrybucji: określenie dystrybucji, pochodne dystrybucyjne, dystrybucje temperowane, sploty, rozwiązanie podstawowe.
8. Równanie Laplace'a i Poissona: pojęcie funkcji harmonicznej, potencjały, zasada maksimum, metoda funkcji Greena, funkcja Greena dla kuli, zastosowanie potencjałów do zagadnień brzegowych.
9. Równania falowe: wzór Kirchhoffa, wzór Poissona dla równania fali kulistej, zasada lokalnej zależności i zasada Huygensa, uogólnione rozwiązania równania falowego.
10. Równanie przewodnictwa cieplnego: wzór Greena, rozwiązanie podstawowe i potencjały cieplne, słaba i mocna zasada maksimum, rozwiązanie zagadnienia Cauchy'ego za pomocą transformacji Fouriera

### Wykaz literatury

1. H. Marcinkowska, Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych, PWN 1986
2. F.W. Byron, R.W. Fuller, Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej, PWN 1973
3. A.N. Tichonow, A.A. Samarski, Równania Fizyki matematycznej, PWN 1963
4. L. Hörmander, The analysis of linear partial differential operators I: Distribution theory and Fourier analysis, Springer-Verlag 2004

### Efekty kształcenia

#### (obszarowe i kierunkowe)

K\_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata

### Wiedza

Student zna:

1. Zagadnienie Sturm-Liouville'a i metodę jego rozwiązywania z zastosowaniem wielomianów ortogonalnych.
2. Pojęcie operatora różniczkowego cząstkowego i klasyfikację operatorów liniowych I i II rzędu.
3. Sformułowanie zagadnienia Cauchy'ego i podstawowe twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań.
4. Metodę charakterystyk rozwiązywania równań cząstkowych pierwszego rzędu.
5. Metodę rozwiązywania równania struny drgającej.
6. Określenie transformaty Fouriera i jej zastosowania w równaniach cząstkowych.
7. Podstawowe elementy teorii dystrybucji i jej zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych.
8. Metody analizy równania Laplace'a i Poissona.
9. Metody analizy równań falowych.
10. Metody analizy równania przewodnictwa cieplnego.

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne (postawy)

### Kontakt

matmm.univ.gda.pl