

Matematici speciale**Special mathematics****Obiectiv principal**

Introducere în analiza Fourier a semnalelor, folosirea transformărilor fundamentale Laplace și Fourier, studiul unor fenomene fizice folosind ecuații cu derivate parțiale.

Course Objective

Introduction to signal Fourier analysis, applications of fundamental transforms Laplace and Fourier, study of physics experiments using partial differential equations.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Analiză complexă, exponențiala complexă
- Analiză Fourier, Serii Fourier.
- Funcții (semnale) periodice. Funcții pare, impare, prelungire prin periodicitate. Sistemul trigonometric ortogonal. Coeficienți Fourier, seria Fourier asociată unei funcții. Formula lui Parseval. Inegalitatea lui Bessel
- Dezvoltare în serie Fourier, în serie de sinusuri, de cosinusuri.
- Transformarea Laplace și Laplace discretă "z"
- Semnal original. Teoreme fundamentale. Transformatele Laplace ale funcțiilor elementare. Aplicații la rezolvarea unor ecuații diferențiale și integrale. Semnale discrete elementare. Transf. Laplace discretă (z). Determinarea unor semnale discrete obținute prin suprapunerea unor întârziate ale lor.
- Transformarea Fourier. Funcții (semnale) integrabile. Transformata Fourier. Formula de inversare Fourier, inversarea transformatei Laplace. Convoluția, formulele lui Parseval, Borel. Transformatele "prin sin" și "prin cos". Rezolvarea unor ecuații integrale, reprezentarea unor funcții ca integrale Fourier
- Ecuații Diferențiale liniare cu derivate parțiale de ordin II. Ecuații diferențiale, condiții inițiale, condiții la limită, problema Cauchy.
- Clasificarea ecuațiilor diferențiale liniare, aducere în forma canonică
- Principalele ecuații ale fizicii matematice.
- Metoda separării variabilelor și principiul suprapunerii efectelor aplicate unor ecuații diferențiale fundamentale: problema Dirichlet pentru disc, ecuația coardei vibrante
- propagarea căldurii printr-o bară finită.

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Complex Analysis. Exponential function.
- Fourier analysis, Fourier series. Periodic functions. Odd and even functions, periodic extensions. Trigonometric orthonormal system. Fourier coefficients, Fourier series of a function. Parseval formula. Bessel inequality. Fourier series expansion, sine and cosine expansion.
- Laplace and discrete Laplace (z) transforms. Fundamental theorems. Laplace transforms of elementary functions. Applications to differential and integral equations. Elementary discrete signals. Determine signals obtained by superposing their delayed signals.
- Fourier transform. Integrable functions (signals). Inverse Fourier and Laplace transforms. Convolution, Parseval and Borel formulas. Sine and cosine transforms. Solving some integral equations, representation as Fourier integral.
- Linear partial differential equations of order II. Differential equations, initial conditions, boundary problems, Cauchy problem. Classification of linear partial differential equations, canonical form.
- Main differential equations of mathematical physics. Separating variables method and superposing effects principle, applied to some fundamental equations, Dirichlet problem for a disk, vibrating string equation, heat equation in an infinite bar.

Seminar

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Exponențiala complexă, proprietăți de calcul.
- Prelungirea unei funcții la o funcție pară sau impară, calcul de coeficienți Fourier, dezvoltare în serie Fourier, serie de sinusuri, de cosinusuri, calculul sumei unor serii numerice.
- Calculul de transformate Laplace, determinare a originalului, rezolvarea unor ecuații diferențiale, integrale. Semnale discrete. Relații de recurență, suprapunerea semnalelor discrete.

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Complex exponential function, properties.
- Odd and even extension of a function, computing Fourier coefficients, Fourier expansion, sine and cosine expansion, computing the sum of some numerical series.
- Computing Laplace transforms, finding the original, solving differential and integral equations. Discrete signals. Recurrence relations, superposing delayed signals.
- Computing Fourier transforms, sine and cosine

- Calcul de transformate Fourier, prin sin, prin cos
- Rezolvarea unor ecuații integrale, reprezentarea unor funcții ca integrale Fourier
- Clasificarea ecuațiilor diferențiale liniare cu derivate parțiale de ordin II, aducere la forma canonică.
- Metoda separării variabilelor și principiul suprapunerii efectelor pentru: problema Dirichlet pentru disc, ecuația coardei vibrante, propagarea căldurii într-o bară infinită.

transforms. Solving integral equations, representation as Fourier integral.

- Classification of linear partial differential equations of order II, canonical form.
- Using separating variables method and superposing effects to solve Dirichlet problem for a disk, vibrating string equation and heat in an infinite bar.