

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

Ecuții diferențiale ordinare, noțiuni fundamentale și rezolvarea acestor ecuații. Noțiuni fundamentale de Statistică matematică.

**Course Objective**

Ordinary differential equations, fundamental topics and solving such equations. Fundamental topics in Statistics.

**Curs**

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Noțiuni fundamentale în teoria ecuațiilor diferențiale.
- Ecuație diferențială de ordinul întâi. Forma generală și forma normală. Soluție generală, particulară, singulară. Problemă Cauchy. Interpretarea geometrică a unei ecuații diferențiale, a soluției unei ecuații diferențiale, a soluției unei probleme Cauchy.
- Ecuații diferențiale de ordinul I, integrabile prin metode elementare. Ecuații diferențiale cu variabile separabile. Ecuații omogene. Ecuații diferențiale liniare. Ecuații diferențiale Bernoulli, Riccati, Clairaut, Lagrange. Ecuații diferențiale cu diferențiale totale exacte, factor integrant. Determinarea liniilor de câmp. Sistem simetric asociat. Metoda combinațiilor integrale.
- Teoreme de existență și unicitate a soluției unei probleme Cauchy de ordinul întâi. Dependența soluțiilor. Teoreme de stabilitate pentru ecuații diferențiale de ordinul I.
- Ecuații diferențiale liniare de ordin superior omogene, neomogene. Dependență și independență liniară. Sisteme fundamentale de soluții. Ecuații liniare de ordin superior cu coeficienți constanți. Ecuații de tip Euler.
- Sisteme liniare de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi. Matrici fundamentale de soluții. Soluția generală a sistemului omogen, neomogen. Sisteme cu coeficienți constanți.
- Noțiuni de bază ale statisticii matematice. Variabile aleatoare. Valori caracteristice ale unei serii statistice. Indicatori statistici. Indicatorii variației. Corelație și regresie. Analiza regresiei. Regresia liniară.

**Course**

2 hours weekly, 28 hours total

- Fundamental topics for differential equations.
- First order differential equation. General form, normal form. General, particular, singular solution. Cauchy problem. Geometric interpretation of a differential equation, of the solution of a differential equation, of the Cauchy problem solution.
- First order differential equations integrable by elementary methods. Differential equations with separable variables. Homogenous differential equations. Linear differential equations. Bernoulli, Riccati, Clairaut, Lagrange differential equations. Exact differential equations. Integrating factor. Finding line fields.
- Existence and uniqueness theorems for Cauchy problem of first order. Stability theorems for differential equations of first order.
- Linear differential equations of higher order, homogenous and nonhomogenous. Linear independence. Fundamental solution systems. Linear differential equations with constant coefficients. Euler equations.
- Linear systems of differential equations of first order. Fundamental solution matrix. General solution for a homogenous, nonhomogenous linear system. Linear system with constant coefficients.
- Basic topics in statistics. Random variables. Characteristic values of a statistical series. Statistical indicators. Variation indicators. Correlation and regression. Regression analysis. Linear Regression.

**Laborator**

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Ecuații cu variabile separabile. Ecuații omogene și reducibile la omogene. Ecuațiilor liniare neomogene de ordinul I. Ecuații Bernoulli și Riccati. Ecuațiilor de ordinul I implicite în raport cu derivata, Clairaut, Lagrange. Ecuații cu diferențiale totale exacte și a ecuații care admit factor integrant. Determinarea liniilor de câmp. Ecuații diferențiale de ordin superior reducibile la ecuații de ordin mai mic.
- Probleme de existență, existență și unicitate a soluției unei probleme Cauchy de ordinul întâi. Probleme de dependența soluțiilor. Probleme de stabilitate pentru ecuația diferențială de

**Laboratory**

1 hour weekly, 14 hours total

- Equations with separable variables. Homogenous equations and reducible to homogenous equations.
- Linear differential equations. Bernoulli and Riccati equations. Implicit differential equations, Clairaut and Lagrange equations. Exact differential equations and integrating factor method. Finding line fields. Equations that can be reduced to lower order equations.
- Existence and uniqueness problems for Cauchy problem of first order. Solution dependence problems. Stability problems for differential equation of first order.

ordinul I.

- Ecuații diferențiale liniare de ordin superior. Găsirea unui sistem fundamental de soluții în cazul ecuațiilor diferențiale liniare de ordin superior cu coeficienți constanți. Ecuații diferențiale liniare de tip Euler.
  - Sisteme liniare de ecuații diferențiale de ordinul I. Calculul matricei fundamentale în cazul particular al sistemelor de ecuații diferențiale cu coeficienți constanți. Metoda lui Euler de determinare a unei matrice fundamentale de soluții.
  - Studiul unor fenomene statistice concrete, prin aflarea valorilor caracteristice ale seriilor statistice generate, a indicatorilor statistici și a indicatorilor de variație. Formularea unor previziuni privind comportarea viitoare a acestor fenomene, prin determinarea corelației și regresiei, prin analiza regresii și prin regresia liniară.
- Solving differential equations of higher order. Finding a fundamental solution system for linear differential equations with constant coefficients. Euler linear differential equations.
  - Linear systems of differential equations of first order. Computing fundamental matrix for linear systems with constant coefficients. Euler's method to determine a fundamental solution matrix.
  - Study of concrete statistical phenomenon, using characteristic values of statistical generated series, statistical indicators and variation indicators. Making prediction for further behavior of such phenomenon, by using correlation, regression and linear regression.