

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației**  
**Departamentul de Matematică și Informatică**

Examen de promovare pe postul de **conferențiar** poz. **12** din Statul de funcții

Disciplinele postului: **Analiză matematică**

**TEMATICA DE CONCURS**

pentru postul de conferențiar

1. Spații metrice. Dreapta reală și spațiul euclidian  $k$ -dimensional.
  - Mulțimea numerelor reale (proprietăți algebrice și topologice).
  - Proprietăți algebrice ale mulțimii  $\mathbb{R}^k$ , structura de spațiu normat și topologia uzuală pe  $\mathbb{R}^k$ .
2. Șiruri în  $\mathbb{R}^k$ .
  - Șiruri de numere reale (mărginire, monotonie, convergență, șiruri Cauchy, șiruri cu limită infinită, puncte limită ale unui șir).
  - Mărginirea, convergența, divergența șirurilor în  $\mathbb{R}^k$ .
3. Serii de numere reale.
  - Definiții. Proprietăți. Operații cu serii.
  - Serii cu termeni pozitivi (criteriile de comparație, criteriul raportului cu limită, rădăcinii cu limită, criteriul Raabe-Duhamel).
  - Serii cu termeni oarecare: criteriul lui Dirichlet, criteriul lui Abel, serii alternante (criteriul Leibniz), serii absolut convergente și semiconvergente.
3. Limite și continuitate pentru funcții de una sau mai multe variabile reale.
  - Limite de funcții de variabilă reală cu valori reale.
  - Continuitate și continuitate laterală pentru funcții de variabilă reală.
  - Limite și continuitate pentru funcții vectoriale.
  - Proprietăți ale funcțiilor continue pe mulțimi.
4. Calcul diferențial în  $\mathbb{R}^k$ 
  - Derivata unei funcții de o variabilă reală.
  - Puncte de extrem pentru funcții de o variabilă reală.
  - Teoremele lui Fermat, Rolle, Cauchy, Lagrange, l'Hôpital.
  - Formula lui Taylor (cu rest Peano, Lagrange), formula Mac Laurin cu rest Lagrange.
  - Derivate parțiale pentru funcții de mai multe variabile reale.
  - Diferențiala de ordinul întâi a unei funcții de mai multe variabile reale.
  - Diferențiala de ordinul al doilea pentru funcții reale de mai multe variabile reale.
  - Elemente de teoria câmpului: gradient, divergență, rotor, Laplacian.
  - Puncte de extrem pentru funcții de mai multe variabile reale.
5. Calcul integral
  - Integrala definită (Riemann). Primitive.
  - Integrarea prin părți. Schimbări de variabilă.
  - Aplicații ale integralei definite (aria unei suprafețe plane, volumul corpurilor de rotație, lungimea unei curbe).
  - Integrale improprii.
  - Integrale curbilinii de speța întâi (pe curbe date parametric sau explicit) și de speța a doua (pe curbe plane sau în spațiu, independența de drum).  
Proprietăți și aplicații (masa și centrul de greutate ale unui fir material).
  - Integrale duble. Definiție și proprietăți. Integrale duble pe domenii dreptunghiulare și pe

domenii simple în raport cu axele  $Ox$  sau  $Oy$ . Aplicații (aria unui domeniu plan, volumul unui cilindru cu generatoarele paralele cu axa  $Oz$ , masa și centrul de greutate ale unei plăci materiale). Schimbarea de variabile. Formula lui Green.

- Integrale triple. Definiție și proprietăți. Integrale triple pe domenii de tip paralelipiped dreptunghic și pe corpuri cilindrice. Formula lui Gauss- Ostrogradski. Schimbarea de variabile. Aplicații (volumul, masa, coordonatele centrului de greutate ale unui corp).

#### Bibliografie:

1. M. Fihtenholț, *Curs de calcul diferențial și integral* (traducere din limba rusă), Editura Tehnică, București, vol. I (1963), vol. II (1964).
2. D. J. H. Garling, *A Course in Mathematical Analysis, Volume I, Foundations and Elementary Real Analysis*, Cambridge University Press, 2013.
3. R. Luca-Tudorache, *Analiză matematică*, Editura Tehnopress, Iași, 2005.
4. M. Nicolescu, N. Roșculeț, S. Marcus, *Analiză matematică*, vol. I (Ediția a IV-a), Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
5. A. Precupanu, *Bazele analizei matematice*, Editura Polirom, Iași, 1998.
6. R. Strugariu, *Analiză matematică. Calcul diferențial*, Editura Performantica, Iași, 2013.

Decan,  
Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu



Director departament,  
Conf. Dr. Marcel Roman

**TECHNICAL UNIVERSITY „GHEORGHE ASACHI” OF IAȘI**

**Faculty of Electronics, Telecommunications and Information Technology**

**Department of Mathematics and Informatics**

Contest for the position of **assoc. professor**, position **no. 12** from the Didactical positions

Position structure: **Mathematical Analysis**

**Topics**

**for the contest held to fill the faculty position of Associate Professor,  
position no. 12 in the payroll of the Department of Mathematics and Computer Science**

**Topics for the public lecture:**

1. Metric Spaces. The Real Line and the  $k$ -dimensional Euclidean Space.
  - The Set of Real Numbers (Algebraic and Topological Properties).
  - Algebraic Properties of the Set  $\mathbb{R}^k$ , the Structure of Normed Space and the Usual Topology on  $\mathbb{R}^k$ .
2. Sequences in  $\mathbb{R}^k$ .
  - Sequences of Real Numbers (Boundedness, Monotony, Convergence, Cauchy Sequences, Sequences with Infinite Limit, Limit Points).
  - Boundedness, Convergence, Divergence of Sequences in  $\mathbb{R}^k$ .
3. Series of Real Numbers.
  - Definitions. Properties. Operations with Series.
  - Series with Positive Terms (Comparison Tests, Ratio Test, Root Test, Raabe-Duhamel's Test).
  - Series with Arbitrary Terms: Dirichlet's Test, Abel's Test, Alternating Series (Leibniz Test), Absolut Convergent and Semiconvergent Series.
4. Limits and Continuity of Functions of One or Several Real Variables.
  - Limits of Real-valued Functions of One Real Variable.
  - Continuity and Lateral Continuity of Functions of One Real Variable.
  - Limits and Continuity of Vector-valued Functions.
  - Properties of Functions Which are Continuous on Sets.
5. Differential Calculus in  $\mathbb{R}^k$ .
  - The Derivative of a Function of One Real Variable.
  - Extremal Points for Functions of One Real Variable.
  - The Theorems of Fermat, Rolle, Cauchy, Lagrange, l'Hôpital.
  - Taylor's Formula (with Peano and Lagrange Remainder), Mac Laurin's Formula with Lagrange Remainder.
  - Partial Derivatives for Functions of Several Real Variables.
  - The First Order Differential for a Function of Several Real Variables.
  - The Second Order Differential for a Function of Several Real Variables.
  - Elements of Field Theory: Gradient, Divergence, Curl, Laplacian.
  - Extremal Points for Real-valued Functions of Several Real Variables.



6. Integral Calculus.

- The Definite Integral (Riemann Integral). Primitives.
- Integration by Parts. Changes of Variable.
- Applications of the Definite Integral (the Area of a Plane Surface, the Volume of a Rotational Body, the Length of a Curve).
- Improper Integrals.
- Line Integrals of the First Kind (on Parametric Curves and on Curves given Explicitly) and of the Second Kind (on Plane Curves and on Space Curves, Independence of Path). Properties and Applications (the Mass and the Centre of Mass of a material wire).
- Double Integrals. Definition and Properties. Double Integrals over Rectangular Regions and on Domains Simple with respect to  $Oy$  or  $Ox$ . Applications (the Area of a Plane Domain, the Volume of a Cylinder with the Generatrix Parallel to  $Oz$ , the Mass and the Centre of Mass of a Lamina over a Region in the Plane). Change of Variables. Green Formula.
- Triple Integrals. Definition and Properties. Triple Integrals over Parallelepiped and Cylindrical bodies. Gauss-Ostrogradski Formula. Change of Variables. Applications (the Volume, the Mass and the Centre of Mass of a Body).

**References:**

1. M. Fihtenholț, *Curs de calcul diferențial și integral* (traducere din limba rusă), Editura Tehnică, București, vol. I (1963), vol. II (1964).
2. D. J. H. Garling, *A Course in Mathematical Analysis, Volume I, Foundations and Elementary Real Analysis*, Cambridge University Press, 2013.
3. R. Luca-Tudorache, *Analiză matematică*, Editura Tehnopress, Iași, 2005.
4. M. Nicolescu, N. Roșculeț, S. Marcus, *Analiză matematică*, vol. I (Ediția a IV-a), Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
5. A. Precupanu, *Bazele analizei matematice*, Editura Polirom, Iași, 1998.
6. R. Strugariu, *Analiză matematică. Calcul diferențial*, Editura Performantica, Iași, 2013.

Dean,  
Prof. PhD. Ing. Daniela Fărnăciu



Head of the department,  
Assoc. Prof. PhD. Marcel Roman