



# Centralizatorul temelor pentru elaborarea lucrărilor metodic-științifice în vederea obținerii gradului didactic I

## SERIA 2025-2027

---

**PROF. DR. IOAN BUCĂȚARU**

---

### 1. Probleme de concurență, coliniaritate și coplanaritate

Noțiunile de concurență, coliniaritate și coplanaritate apar destul de frecvent în geometria din gimnaziu, dar și de liceu. Se urmărește o abordare sistematică a acestor tipuri de probleme, precum și a diverselor metode ce pot fi folosite în rezolvarea lor (sintetică, analitică, vectorială).

Bibliografie:

- D. Brânzei, E. Onofras, S. Anița, Gh. Isvoranu, *Bazele raționamentului geometric*, Ed. Academiei RSR, 1983.
- G. Simionescu, V. Stefanescu, *Aplicații ale calculului vectorial în geometrie și trigonometrie*, Ed. Didactică și Pedagogică, 1975.

### 2. Elemente de combinatorică și probleme de numărare

Se urmărește tratarea metodică a principalelor tipuri de configurații combinatoriale: aranjamente, permutări, combinări, combinări cu repetiție, precum și o clasificare a diverselor tipuri de probleme de numărare care folosesc aceste configurații.

Bibliografie:

- I. Tomescu, *Introducere în combinatorică*, Ed. Tehnică, 1972.
- I. Tomescu, *Probleme de combinatorică și teoria grafurilor*, Ed. Didactica și Pedagogica, 1981.

---

**PROF. DR. MARIUS DUREA**

---

### 3. Studiul funcțiilor în matematica de liceu

Lucrarea își propune să analizeze felul în care apar în cadrul programei matematice liceale diverse probleme de studiul funcțiilor precum și aplicațiile acestui studiu. Punctul culminant îl constituie utilizarea aparatului calculului diferențial pe axa reală, dar pașii premergători (considerarea proprietăților de injectivitate, surjectivitate, continuitate, considerarea unor clase particulare de funcții, așa-numite funcții elementare) precum și cei ulteriori (studiul calculului integral și aplicațiilor sale) reprezintă capitole de primă importanță. Prezentarea unor aplicații ale studiului funcțiilor în diverse arii ale științelor va reprezenta o parte consistentă a lucrării. Un capitol va fi rezervat, pe final, prezentării unor aspecte metodice legate de studiul funcțiilor în programa școlară.

Bibliografie:

- M. Nicolescu, N. Dinculeanu, S. Marcus, *Analiza matematică*, vol. I, II, EDP, 1964.
- G.M. Fihtenholt, *Curs de calcul diferențial și integral*, vol. 1, Editura Tehnică, 1963.

### 4. Egalități și inegalități remarcabile

Această lucrare propune un studiu riguros al unor egalități și inegalități remarcabile întâlnite în matematica preuniversitară. În cadrul acestui studiu, vor fi adoptate mai multe puncte de vedere pentru demonstrarea rezultatelor de interes și vor fi prezentate aplicații ale acestora în diverse arii



teoretice sau practice. Un capitol de considerații metodice va fi rezervat, pe final, prezentării unor aspecte legate de locul relațiilor de egalitate și de inegalitate în programa școlară.

Bibliografie:

- Jiri Herman, Radan Kucera, Jaromir Simsa, Equations and Inequalities: Elementary Problems and Theorems in Algebra and Number Theory, (2000, Springer).
- M. Nicolescu, N. Dinculeanu, S. Marcus, Analiza matematica, vol. I, II, EDP, 1964.

---

## PROF. DR. VIOLETA FOTEA

---

### 5. Conceptul de izomorfism în algebra

Se tratează conceptul de izomorfism în diverse structuri algebrice: grupuri, inele, corpuri, spații liniare. Se pot menționa și demonstra teoremele de izomorfism pentru diverse structuri algebrice. Se vor da exemple și diverse aplicații ale acestui concept. Se pun în evidență aplicații metodice ale temei, prin intermediul unor proiecte didactice.

### 6. Divizibilitate în inelul polinoamelor

Se introduce inelul polinoamelor cu coeficienți într-un corp comutativ, se introduc noțiunile de divizibilitate, cmmmc, cmmdc, polinom ireductibil, criterii de ireductibilitate și se studiază diverse proprietăți. Se demonstrează faptul că este un inel euclidian (are loc teorema împărțirii cu rest). Se pun în evidență aplicații metodice ale temei, prin intermediul unor proiecte didactice.

### 7. Grupuri finite. Enumerarea grupurilor de ordin mai mic sau egal cu 12

Se prezintă și se exemplifică noțiunile de grup, izomorfism de grupuri și se dau teoremele de izomorfism. Se analizează grupurile de ordin mai mic sau egal cu 12 și se evidențiază tipurile de grupuri neizomorfe. Se pun în evidență aplicații metodice ale temei, prin intermediul unor proiecte didactice.

---

## PROF. DR. DUMITREL GHIBA

---

### 8. Studiul polinoamelor în învățământul preuniversitar

Lucrarea va analiza parcursul studiului polinoamelor în învățământul preuniversitar și va conține unele rezultate de bază împreună cu demonstrații. Va fi realizată și o analiză asupra prezenței și complexității studiului polinoamelor în învățământul preuniversitar pe parcursul ultimilor 30 ani.

### 9. Studiul trigonometriei în învățământul preuniversitar

Lucrarea va analiza parcursul studiului trigonometriei în învățământul preuniversitar și va conține unele rezultate împreună cu demonstrații, dar și aplicații ale trigonometriei. Va fi realizată și o analiză asupra prezenței și complexității studiului trigonometriei în învățământul preuniversitar pe parcursul ultimilor 30 ani.

---

## PROF. DR. CĂTĂLIN LEFTER

---

### 10. Funcțiile Gamma și Beta ale lui Euler. Aplicații

Funcțiile Gamma și Beta, introduse în matematică de către Leonard Euler, inițial pentru a extinde unele funcții definite pe mulțimea numerelor naturale la mulțimea numerelor reale (de exemplu, funcția factorial), apar în mod natural în numeroase ramuri din matematică: analiza matematică, teoria



probabilităților, ecuații diferențiale, etc. Lucrarea oferă, astfel, prilejul candidatului de a aprofunda idei și metode clasice de analiză matematică, ce completează armonios informațiile cuprinse în programa de liceu.

### 11. Metode de aproximare numerică

Aproximarea diverselor obiecte modelabile matematic (lungimi, arii, integrale, soluții ale unor ecuații funcționale sau ale unor ecuații diferențiale), calculul aproximativ al unor constante ce apar în matematică au condus la dezvoltarea în matematică a ramurilor cunoscute sub numele de teoria aproximării și analiza numerică. Prin lucrarea de față se propune candidatului studiul unor algoritmi de aproximare numerică care au la bază metode de interpolare, studiul unor serii (Taylor - serii de puteri, serii Fourier), etc.

### 12. Probleme de extrem

Problemele de maxim sau de minim joacă un rol fundamental în dezvoltarea matematicii. Acestea au legătură strânsă cu lumea reală, cu fenomenele fizice etc., iar formalizarea problemelor de extrem a condus la dezvoltarea unui aparat matematic consistent ce definește ramura matematicii numită Calculul variațiilor. Prin lucrarea de față se propune candidatului un studiu al problemelor de extrem pornind de la probleme elementare și continuând cu studiul unor metode specifice avansate.

---

## PROF. DR. RĂZVAN LIȚCANU

---

### 13. Curbe algebrice în plan

O curbă algebrică plană este mulțimea punctelor  $P(x,y)$  din plan ale căror coordonate verifică o ecuație polinomială în două nedeterminate  $f(x; y) = 0$ . Astfel de curbe pot fi întâlnite în programa școlară atât la algebră și geometrie (dreapta în plan, graficele funcțiilor de gradul 1 și 2, cercul, conicele) cât și la analiză matematică (grafice ale funcțiilor polinomiale). Tema propusă presupune un studiu unitar al acestora, cu metode algebrice și, eventual, analitice. Se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- tipuri de ecuații ale curbelor studiate
- proprietăți de regularitate
- dreapta sau dreptele tangente într-un punct
- proprietăți de intersecție
- proprietăți aritmetice (puncte cu coordonate numere raționale / întregi).

Candidatul este încurajat să formuleze exerciții și probleme legate de aceste aspecte, de diferite grade de dificultate.

---

## PROF. DR. CEZAR ONICIUC

---

### 14. Geometria poligoanelor

Lucrarea va avea patru părți. În prima parte se va face o prezentare (nu foarte detaliată) a axiomaticii lui Hilbert. În a doua parte se vor studia poligoanele, în special poligoanele regulate, cu proprietățile de bază și demonstrațiile lor. Apoi se vor prezenta probleme cu poligoane care se găsesc în manualele școlare. În încheierea acestei părți se vor aborda probleme de construcție pentru poligoanele regulate. În partea a treia vor fi prezentate probleme (legate de poligoame) cu un grad sporit de dificultate ce au fost date la diverse concursuri sau propuse în Gazeta Matematică. Ultima parte va fi de metodică (proiecte de lecții, teste de evaluare etc.).

Bibliografie



- I. Pop, Gh. Neagu. Algebră liniară și geometrie analitică în plan și în spațiu. Editura Plumb, Bacău, 1996;
- R. Miron, D. Brânzei. Fundamentele aritmeticii și geometriei. Editura Academiei București, 1984;
- L. Nicolescu, V. Boskoff. Probleme practice de geometrie. Editura Tehnica, București, 1990.

### 15. Probleme de concurență și coliniaritate

Lucrarea va avea patru părți. În prima parte se va face o prezentare (nu foarte detaliată) a axiomaticii lui Hilbert. În a doua parte se vor studia teoremele clasice ale lui Thales, Menelaus și Ceva, cu demonstrațiile lor (atât prin metoda sintetică, cât și prin metoda vectorială). Apoi se vor prezenta probleme care se găsesc în manualele școlare legate de coliniaritate și concurență. În partea a treia vor fi prezentate probleme (de concurență și coliniaritate) cu un grad sporit de dificultate ce au fost date la diverse concursuri sau propuse în Gazeta Matematică. Ultima parte va fi de metodică (proiecte de lecții, teste de evaluare etc.).

Bibliografie

- I. Pop, Gh. Neagu. Algebră liniară și geometrie analitică în plan și în spațiu. Editura Plumb, Bacău, 1996;
- R. Miron, D. Brânzei. Fundamentele aritmeticii și geometriei. Editura Academiei București, 1984;
- L. Nicolescu, V. Boskoff. Probleme practice de geometrie. Editura Tehnica, București, 1990.

---

## PROF. DR. MARIAN IOAN MUNTEANU

---

### 16. Numere complexe și aplicații în geometrie. Generalizări

Partea I:

- corpul numerelor complexe; identificarea cu planul euclidian; afixul unui punct;
- condiții de coliniaritate, perpendicularitate, conciclicitate;
- asemănarea triunghiurilor;
- ecuațiile drepte, cercului etc.
- transformări geometrice exprimate cu ajutorul numerelor complexe;
- reprezentări cu ajutorul matricilor.

Partea a II-a:

- numere duale: acestea extind numerele reale adăugând un element nilpotent  $e$  (i.e. care satisface  $e^2=0$ ); se obține o algebră asociativă, comutativă cu unitate;
- reprezentări cu ajutorul matricilor;
- proprietăți algebrice ale numerelor duale (în analogie cu numerele complexe);
- transformări geometrice exprimate cu ajutorul numerelor complexe și ale numerelor duale.

Bibliografie:

- T. Andreescu, D. Andrica, Complex numbers from A to ... Z. Birkhauser, Boston (2005)
- D. Andrica, N. Bisboaca, Numere Complexe. Probleme rezolvate din manualele alternative. Editura Millenium (2000)
- N. Mihăileanu, Utilizarea numerelor complexe în geometrie, Editura Tehnică, 1968. (120 pagini)
- M. Neagu și O. Alexandru, Geometrie superioara in plan si in spatiu, Ed. Univ. Transilvania, Brasov, 2008
- W. B. Vasantha Kandasamy, F.Smarandache, Dual numbers, Zip Publishing, Ohio, 2012
- E. Pennestri; R. Stefanelli (2007) Linear Algebra and Numerical Algorithms Using Dual Numbers, Multibody System Dynamics 18(3):323–49.
- A. A. Harkin, J. B. Harkin, Geometry of Generalized Complex Numbers Mathematics Magazine, Vol. 77, No. 2, April 2004.



---

**PROF. DR. MARIUS TĂRNĂUCEANU**

---

**17. Mulțimi ordonate. Lattice**

Lucrarea de față propune o introducere în studiul mulțimilor ordonate și, în particular, al laticelor. Tematica abordată este strâns legată de matematica preuniversitară, unde relațiile de ordine sunt frecvent folosite (spre exemplu, relația de ordine uzuală pe mulțimile de numere, divizibilitatea numerelor naturale, incluziunea mulțimilor etc).

Bibliografie:

- V. Leoreanu-Fotea, Introducere în teoria categoriilor și algebra universale, Editura Pim, Iași, 2021.

---

**PROF. DR. EUGEN VĂRVĂRUCĂ**

---

**18. Construcția riguroasă a mulțimilor  $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$  și  $\mathbb{C}$** 

În această lucrare vor fi prezentate unele modalități riguroase de construcție a principalelor mulțimi de numere întâlnite în matematica școlară. Va fi discutată relația dintre aceste construcții riguroase și modalitatea în care respectivele concepte sunt prezentate în manualele școlare.

Bibliografie:

- E.D. Bloch, The real numbers and real analysis, Springer, 2011
- R. Miron, D. Brânzei, Fundamentele aritmeticii și geometriei, Ed. Academiei, 1982

**19. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare**

Lucrarea va pune în discuție în ce măsură metodele de rezolvare a sistemelor liniare prezentate în manualul de clasa a XI-a sunt adecvate pentru rezolvarea numerică a sistemelor liniare de mari dimensiuni. Pe lângă aspectele teoretice relevante, lucrarea va conține exemple de implementare numerică a metodelor în programul MATLAB.

Bibliografie:

- P.G. Ciarlet, Introduction to numerical linear algebra and optimisation, Cambridge University Press, 1989
- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio, Scientific computing with MATLAB and Octave, 4th edn., Springer, 2014

---

**CONF. DR. OANA CONSTANTINESCU**

---

**20. Teoreme celebre din geometria triunghiului**

În matematica gimnazială, geometria triunghiului ocupă un loc de bază. De aceea aprofundarea unor proprietăți ale acestui obiect geometric este extrem de utilă. Lucrarea va trata, din punct de vedere elementar, dar și vectorial, analitic, folosind transformări geometrice, teoreme importante precum cele de concurență, coliniaritate, relații metrice, teoreme legate de cercurile asociate unui triunghi. Se va insista asupra folosirii softurilor educaționale, precum Geogebra, în predarea geometriei la gimnaziu.

Bibliografie:

- D. Brânzei, S. Anița, E. Onofraș, Gh. Izvoranu, Bazele raționamentului geometric, Editura Academiei RSR, 1983
- D. Brânzei, M. Miculiță, Analogii triunghi-tetraedru, Editura Paralela 45, 2011
- Gh. Țițeica, Probleme de geometrie, Editura Tehnica, București, 1981
- T. Lalescu, Geometria triunghiului, Editura Tineretului, 1958



- L. Nicolescu, V. Boskoff, Probleme practice de geometrie, Editura Tehnică, 1990

## 21. Rezolvarea problemelor de geometrie cu ajutorul calculului vectorial

Geometria vectorială a luat treptat locul celei sintetice în programa dematematică liceală. Lucrarea constă în tratarea științifică a spațiului liniar al vectorilor liberi, împreună cu toate operațiile cu vectori și principalele lor aplicații. Partea teoretică va fi însoțită de probleme rezolvate bine alese, putându-se prezenta atât soluția vectorială, cât și cea sintetică pentru a realiza o comparație a celor două metode de rezolvare. Se va pune accentul pe metodică introducerea noțiunii de vector liber la clasă, subiect delicat și greu de asimilat de către elevi. Se recomandă alegerea acestei lucrări de către un profesor care predă la ciclul liceal.

Bibliografie:

- C. Ionescu-Bujor, O. Sacter, Exerciții și probleme de geometrie analitică și diferențială, vol. 1,2, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1963.
- E. Murgulescu N. Donciu V. Popescu, Geometrie Analitică În Spațiu și Geometrie Diferențială, Culegere de Probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974.
- I. Pop, Gh. Neagu, Algebră liniară și geometrie analitică, Ed. Plumb, Bacău, 2000.
- Gh. D. Simionescu, Noțiuni de algebră vectorială și aplicații în geometrie, Editura Tehnică, București, 1982.

---

## CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU

---

## 22. Grupul izometriilor planului și spațiului euclidian

Studiul izometriilor unei geometrii metrice constituie un instrument foarte important în descrierea acelei geometrii. Cum distanța euclidiană este sursa metrică a geometriei planului și spațiului, lucrarea propune discutarea claselor de izometrie euclidiene și a aplicațiilor lor de natură didactică.

Bibliografie:

- A. C. Albu și colectiv, Geometrie pentru perfecționarea profesorilor, E. D. P., București, 1983.
- D. Brânzei și colectiv, Bazele raționamentului geometric, Ed. Academiei Române, București, 1983.
- D. Smaranda, N. Soare, Transformări geometrice, Ed. Academiei, București, 1988.

## 23. Raportul dintre axiomatic și intuitiv în predarea geometriei

Această lucrare își propune găsirea unei abordări potrivite în activitatea didactică a profesorului de matematică pentru a încuraja și menține interesul elevilor relativ la studiul geometriei deoarece:

- există o tendință tot mai accentuată la elevi de a abandona partea intuitivă a gândirii unei probleme de geometrie. Atenția lor se îndreaptă mai ales asupra părții metrice (calculatorii) pe care o rezolvă cu încântare, aproape independent de restul informațiilor legate de problemă,
- elevii întâmpină greutăți în construirea și utilizarea imaginilor figurilor și corpurilor geometrice, în realizarea de construcții suplimentare, în reprezentarea infinității drepte și a planului, în conceperea raționamentului logic care presupune rezolvarea problemei de geometrie,
- predarea geometriei în gimnaziu este o sarcină dificilă deoarece presupune utilizarea unor metode atent selectate în funcție de tipul de lecție, obiectivele propuse, mijloacele de învățământ,
- sistemele axiomatic concepute de Euclid și Hilbert au marcat definitiv arhitectura internă a științei numită Matematică.

Bibliografie:

- A. C. Albu și colectiv, Geometrie pentru perfecționarea profesorilor, E. D. P., București, 1983.
- D. Brânzei și colectiv, Bazele raționamentului geometric, Ed. Academiei Române, București, 1983.



- N. Mihăileanu, Complemente de geometrie sintetică, E. D. P., București, 1965.

---

**CONF. DR. ANCA CROITORU**

---

**24. Funcții derivabile. Aspecte metodice și aplicații**

În teză vor fi prezentate aspecte metodice și rezultate fundamentale privind funcțiile derivabile, diferite aplicații ale derivabilității în geometrie, algebră, economie, fizică, chimie, biologie, precum și probleme practice. Va fi evidențiat rolul important al funcțiilor derivabile în modelarea unor fenomene din viața reală.

Bibliografie:

- A. Catana, M. Sacuiu, O. Stanasila, Metodica predării analizei matematice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
- M. Ganga, Analiza matematică. Manual pentru clasa a XI-a, Editura MATHPRESS, 2003.
- S. Popescu, Modele matematice în științe, Editura Matrix-Rom, București, 2010.
- A. Precupanu, Bazele Analizei Matematice, Editura Canova, Iași, 1995.
- Gh. Sirețchi, Calcul Diferențial și Integral, vol. 1 și 2, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

**25. Funcții integrabile. Aspecte metodice și aplicații**

Lucrarea va expune aspecte metodice și rezultate fundamentale privind funcțiile integrabile și aplicații ale integrabilității în algebră, geometrie, fizică, chimie, precum și probleme practice. Se va sublinia rolul important al funcțiilor integrabile în modelarea unor fenomene din viața reală.

Bibliografie:

- I. Crăciun, Analiză Matematică. Calcul Integral, Editura PIM, Iași, 2007.
- M. Ganga, Analiza matematică. Manual pentru clasa a XII-a, Editura MATHPRESS, 2003.
- S. Popescu, Modele matematice în științe, Editura Matrix-Rom, București, 2010.
- Gh. Sirețchi, Calcul Diferențial și Integral, vol. 1 și 2, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
- Catana A., Sacuiu M., Stanasila O. - Metodica predării analizei matematice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.

---

**CONF. DR. MIHAI GONTINEAC**

---

**26. Determinantul unei matrice și utilizarea lui**

Lucrarea va trebui să studieze și să aducă în atenția cititorului interesat determinantul. Cum și de ce a apărut conceptul, proprietățile sale, regula lui Laplace de ce este indispensabilă studiarea lui.

---

**CONF. DR. IONUȚ MUNTEANU**

---

**27. Inegalități și aplicații**

Se vor studia inegalități clasice: mediilor, Cauchy, Buniakovski, Schwarz, Minkovski, Young, ambele cazuri: algebric și integral etc. Prin combinarea lor se vor deduce noi tipuri de inegalități. Se vor studia aplicații ale acestora în diferite domenii. Se vor studia probleme pe acest subiect care au fost date la olimpiade și concursuri.



---

**CONF. DR. DĂNUȚ RUSU**

---

**28. Serii sumabile de numere reale**

Scopul temei constă într-o prezentare unitară a seriilor convergente de numere reale ale căror sume se pot calcula prin metode elementare.

Bibliografie:

- Gh.C ostovici, Sumarea unor serii de numere reale, Editura Apollo, Craiova, 1994.
- A.M. Iaglom, I.M.Iaglom, Probleme neelementare tratate elementar, Editura Tehnică, București, 1983.
- A. Precupanu, Bazele analizei matematice, Editura Universității “A.I.Cuza”, Iași, 1993.
- V.Rudner, C.Nicolescu, Probleme de matematici speciale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
- Gh. Sirețchi, Calcul diferențial și integral, vol. 1 și 2, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

**29. Transformări integrale**

Lucrarea va prezenta transformata Fourier, transformata Laplace etc și aplicații ale acestora.

Bibliografie:

- C.Radu, V.O Iariu, V.Prepeliță, C.Drăgușin, Transformări integrale continue, discrete și hibride, Editura Matrixrom.
- V.Prepeliță, M. Pirvan, G.Ioniță, Fourier Analysis and Integral Transformations with Applications in Engineering, Editura Matrixrom, 2022.
- F.J. James, A Student’s Guide to Fourier Transforms, Cambridge University Press, 1995.

---

**CONF. DR. IULIAN STOLERIU**

---

**30. Modelul clasic de probabilitate și aplicații**

Modelul clasic de probabilitate este utilizat în cazul în care spațiul de selecție este finit și evenimentele aleatoare elementare sunt echiprobabile. Acesta este primul model matematic introdus pentru calculul probabilităților. Calculul acestor probabilități necesită noțiuni de combinatorică, iar utilizarea anumitor scheme de probabilitate (binomială, multinomială, hypergeometrică cu două sau mai multe culori, Poisson) poate facilita calculul lor. Noțiunile prezentate vor fi corelate cu cele deja existente în manualele școlare. De asemenea, se vor considera diverse exemple în care acest model de probabilitate poate sau nu poate fi aplicat.

Bibliografie:

- G. Ciucu, V. Craiu, I. Sacuiu, Probleme de teoria probabilităților, Editura Tehnică, București, 1974.
- Gh. Mihoc, Gh. Ciucu, V. Craiu, Teoria probabilităților și statistica matematică, EDP București, 1970.
- I. Stoleriu, Probabilitati si Statistica Matematica (note de curs online), 2020

**31. Aplicații ale numerelor complexe în geometrie**

Lucrarea va prezenta științific și metodic aplicații ale numerelor complexe, scrise sub forma algebrică, trigonometrică sau exponențială, în rezolvarea unor probleme din Geometria plană. În particular, vor fi prezentate demonstrații ale unor teoreme și rezultate clasice din geometrie (e.g., Teorema lui Ptolemeu, Teorema lui Menelaus, Teorema lui Ceva etc) folosind numere complexe.

Bibliografie:



- T. Andreescu, D. Andrica, Complex Numbers from A to ...Z, Birkhäuser Boston 2007.
- I.M. Yaglom, Complex Numbers in Geometry. United Kingdom: Elsevier Science, 2014.
- I. Stoleriu, Numere complexe (fara complexe). Note de curs pentru Centrul de excelenta (online) 2023.

### 32. Studiul erorilor statistice și metode de îmbunătățire a estimărilor

Lucrarea va prezenta noțiuni de teoria estimației statistice, după care vor fi trecute în revistă diferitele tipuri de erori care apar în analiza statistică inferențială. De asemenea, pot fi propuse metode de micșorare a erorilor apărute în urma estimării unor parametri. Aceste metode vor fi exemplificate pe un studiu de caz.

Bibliografie:

- M. Gierlinski, Understanding Statistical Error: A Primer for Biologists. United Kingdom: Wiley, 2016.
- P.K. Sahu, S.R. Pal, A.K. Das, Estimation and Inferential Statistics. Germany: Springer India, 2015.
- J. L. DeVore, K.N. Berk, Modern Mathematical Statistics with Applications, Duxbury Press, 2012).

---

### CONF. DR. CLAUDIU VOLF

---

### 33. Divizibilitate în inele integrale și aplicații

Noțiunea de divizibilitate este prezentă încă din clasele I-IV și joacă un rol esențial în toată matematica. Lucrarea va studia noțiunea de divizibilitate într-un inel integru (cmmdc, cmmc, elemente prime, ireductibile) și proprietățile sale generale. Se vor prezenta inelele euclidiene, principale, factoriale. Se va insista pe aplicațiile teoriei generale în teoria clasică a divizibilității (via, de exemplu, inele de întregi pătratici). Tema oferă posibilitatea de includere de aplicații didactice variate și importante, divizibilitatea fiind o temă predilectă a problemelor de la concursurilor de matematică pentru elevi.

Bibliografie:

- I.D. Ion, N. Radu, Algebra, Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.
- I.D. Ion, N. Radu, C. Niță, D. Popescu, Probleme de algebră, Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.
- I. Tofan, A.C. Volf, Algebra, Inele, Module, Teorie Galois, Ed. MatrixRom, București, 2001.

### 34. Polinoame și aplicații

Lucrarea va cuprinde ca parte introductivă construcția inelului polinoamelor peste un inel comutativ dat și proprietăți de bază. Se vor include tematici importante, cum ar fi: probleme de ireductibilitate, rădăcini, construcții de corpuri, interpolare, rădăcini, algoritmi. Partea metodică va putea trata diverse aspecte privind polinoamele, ecuațiile algebrice, numerele complexe în matematica preuniversitară.

Bibliografie:

- I.D. Ion, N. Radu, Algebra, Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.
- I.D. Ion, N. Radu, C. Niță, D. Popescu, Probleme de algebră, Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.
- I. Tofan, A.C. Volf, Algebra, Inele, Module, Teorie Galois, Ed. MatrixRom, București, 2001.



---

**LECT. DR. ALINA GAVRILUȚ**

---

**35. Teoreme de punct fix. Aplicații**

Abordarea acestei teme de sinteză oferă posibilitatea verificării experienței la catedră și a nivelului atins de profesor în cristalizarea stilului didactic și în pregătirea metodică-științifică.

Pe lângă abordarea teoretică (inclusiv în cadru general), vor fi vizate și aplicațiile remarcabile ale teoremelor de punct fix (Teorema lui Banach de punct fix, Teorema lui Knaster etc.) în diverse probleme practice.

Bibliografie:

- A. Precupanu, Bazele Analizei Matematice, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993.
- Gh. Siretchi, Calcul Diferential si Integral, Vol. I, II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985

**36. Șiruri definite prin relații de recurență. Aplicații**

Abordarea acestei teme oferă posibilitatea verificării experienței la catedră și a nivelului atins de profesor în cristalizarea stilului didactic și în pregătirea metodică-științifică. Se vor aborda, printre altele, diferite șiruri definite prin relații de recurență liniară omogenă și neomogenă de ordinul I și de ordinul II, recurență liniară de ordin superior, recurență omografică, șirul lui Fibonacci, șirul lui Lucas etc. și se vor pune în evidență diverse aplicații ale acestora.

Bibliografie:

- A. Precupanu, Bazele Analizei Matematice, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993.
- Gh. Siretchi, Calcul Diferential si Integral, Vol. I, II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985.

**37. Funcții convexe. Aplicații**

Abordarea acestei teme de sinteză oferă posibilitatea verificării experienței la catedră și a nivelului atins de profesor în cristalizarea stilului didactic și în pregătirea metodică-științifică.

Lucrarea va fi un studiu dedicat problematicii funcțiilor convexe/concave, cu punerea în evidență a interpretării geometrice, exemple, caracterizări, determinarea intervalelor de convexitate/concavitate, realizări de grafice de funcții, punerea în evidență a unor reciproce ale teoremelor lui Lagrange și Cauchy etc. De asemenea, vor fi demonstrate diverse inegalități remarcabile, cum ar fi inegalitatea mediilor generalizate, inegalitatea lui Young, inegalitatea lui Holder etc., precum și unele inegalități geometrice.

Bibliografie:

- Gh. Siretchi, Calcul Diferențial și Integral, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

---

**LECT. DR. IOANA LEFTER**

---

**38. Funcții derivabile și aplicații**

Calculul diferențial ocupă un loc central în programele școlare ale ultimelor două clase de liceu, deoarece reprezintă un capitol important al analizei matematice, cu numeroase aplicații atât în matematică, cât și în alte științe. Lucrarea de față urmărește să realizeze o sinteză a rezultatelor fundamentale din acest domeniu. Noțiunile teoretice vor fi însoțite de exemple și probleme reprezentative, selectate din surse cât mai variate. Lucrarea se va încheia cu un capitol consacrat aspectelor metodice.



---

**LECT. DR. MARIUS APETRII**

---

**39. Funcții monotone. Aplicații**

În analiza matematică, funcțiile monotone joacă un rol extrem de important, fiind un instrument util în demonstrarea unor inegalități, în studiul convergenței sau pentru o abordare eficientă a problemelor de optimizare, în special datorită legăturii strânse cu funcțiile convexe. În prima parte a lucrării se va face o tratare științifică a problematicii din titlu, prezentându-se definiții, proprietăți și rezultate fundamentale, pentru ca apoi să fie prezentate o serie de aplicații. Se va avea în vedere și modul în care apar în cadrul programei școlare diverse probleme (studiul convergenței, inegalități, probleme de extrem) din algebră, geometrie și analiză matematică care pot fi tratate cu ajutorul funcțiilor monotone. În ultima parte se va realiza o tratare din punct de vedere metodic a subiectului propus.