



Digitally signed by  
Library TUM  
Reason: I attest to the  
accuracy and integrity  
of this document



Facultatea Calculatoare, Informatică și  
Microelectronică  
Catedra Informatică Aplicată

**Mihail PEREBINOS**

**INDICAȚII METODICE ȘI SARCINI PENTRU  
EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE LABORATOR  
LA CURSUL „MATEMATICI SPECIALE”**

**Lucrarea de laborator nr.1**  
*Analiza matematică*

**Chișinău**  
**Editura „Tehnica-UTM”**  
**2014**

Matematica n-are asemănare între științele exacte, ea fiind mai mult decât o știință exactă, adică o artă, iar cei care activează în domeniul artei știu că poți obține succese doar dacă te dedici, dacă explorezi în permanență. În acest context, cunoașterea matematicii poate avea un impact enorm asupra conduitei noastre, coordonând-o și ajutându-ne să procedăm corect în situații tradiționale și mai dificile. Ea poate schimba modul de gândire, poate ajuta să găsim soluții netradiționale pentru unele probleme de viață prin posibilitatea neordinară de a determina nuanțele succesului, chiar și atunci când ele par a fi unele nerealizabile la prima vedere. Da, matematica, ca și arta, cere abilități care nu pot fi obținute fără a cunoaște noțiunile ei fundamentale, fără a opera liber cu ele, cu regulile, definițiile și teoremele ei, fără a cunoaște excepțiile și erorile posibile, precum și multe, multe alte afinități fără care acest instrument de analiză și cercetare nu va fi unul complet și integral, nu va fi unul coerent, viabil și eficient. Abilitățile menționate nu se obțin doar citind matematica. Este necesar a modela, „a lucra cu pixul și hârtia” dacă se dorește ca matematica să devină o unealtă puternică și inteligentă prin care să putem să „cercetăm cu de-amănuntul... lucrurile” și să le descoperim.

Lucrările de laborator din ciclul *Indicații metodice și sarcini pentru executarea lucrărilor de laborator la cursul „Matematici speciale”* au drept scop să contribuie la formarea abilităților viitorilor tineri specialiști, abilități de a utiliza cunoștințele din matematică creativ și inteligent la soluționarea problemelor de viață din realitatea care ne înconjoară, cercetând și analizând lucrurile amănunțit. Lucrarea nr.1, *Analiza matematică*, este axată pe 4 teme de importanță majoră: problema de programare liniară (PPL), utilizarea diferențialei în calculul aproximativ, studiul funcției și construirea graficului ei, calcularea aproximativă a integralei definite.

Autor: conf. univ., dr. Mihail PEREBINOS

Recenzent: prof. univ., dr. hab. Anatol POPESCU

Redactor responsabil: conf. univ., dr. Vasile MORARU

Coperta: Rodica ASANDI

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

**Perebinos, Mihail**

Indicații metodice și sarcini pentru executarea lucrărilor de laborator la cursul „Matematici speciale” / Mihail Perebinos; Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Catedra Informatică Aplicată. – Ch.: UTM, 2013. – ISBN 978-9975-45-323-8.

Lucrarea de laborator nr.1: Analiza matematică. - 2014.- 136 p.  
50 ex.

Bibliogr.: p.116-118 (36 tit.)

ISBN 978-9975-45-233-5.

517(076.5)

P 51

## PREFAȚĂ

În legătură cu modificările recente în plan social-economic, tehnic și umanitar și datorită, pe de o parte, realizărilor tehnologice, iar pe de altă parte, nivelului mereu crescând al cerințelor în raport cu produsul uman, generat și de procesul de globalizare, dezvoltarea informaticii aplicate și implementarea rezultatelor în acest domeniu a devenit o necesitate primordială.

În contextul celor expuse mai sus, școala superioară are menirea să contribuie la obținerea cunoștințelor de către tânăra generație pentru ca să-și poată crea o imagine globală corectă despre realitatea în care urmează să-și realizeze destinele.

Disciplina *Matematici speciale* prezintă o abordare integrală a matematicii în contextul specialității *Informatica aplicată*. Ea vine să contribuie la formarea fundamentului științific și metodologic privind abilitățile profesionale ale studenților, precum și la dezvoltarea și formarea unei personalități creative pe parcursul vieții, pornind de la cunoștințele acumulate de-a lungul anilor de studenție.

Caracterul integral al disciplinei este determinat de următoarele 3 scopuri generale:

*Scopul cognitiv:* constă în formarea unei viziuni de ansamblu asupra matematicii și a caracterului ei fundamental, determinând astfel nivelul de cultură generală a studentului și contribuind la identificarea legăturilor interdisciplinare dintre diferite obiecte studiate.

*Scopul aplicativ:* constă în formarea unei viziuni de ansamblu asupra matematicii și a caracterului ei aplicativ, contribuind la obținerea cunoștințelor privind fenomenele ce țin în mod special de domeniile social-economic, tehnic și umanitar și în particular de cel lingvistic.

*Scopul formativ:* constă în formarea capacităților intelectuale generale ale studentului care ar urma să contribuie la dezvoltarea multilaterală personală, profesională și a carierei cum ar fi:

- 1) dezvoltarea capacităților intelectuale cu valoare de aplicabilitate economică și socială ridicată: competența de cunoaștere, competența de analiză și comunicare, competența de creație și de aplicare a ideilor inovatoare;
- 2) dezvoltarea capacităților cognitive de maximă eficiență economică și socială: aptitudini cognitive generale și specifice, aptitudini cognitive cu o largă susținere afectivă, motivațională, caracterială;
- 3) dezvoltarea capacităților creative în sens integrativ: inter- și transdisciplinaritate, precum și a componentei etice (deschiderea cunoștințelor acumulate spre lume în condiții de schimbare socială rapidă).

Ciclul de prelegeri *Matematici speciale* constă din 6 module: **Modulul 1.** Mulțimi. Mulțimi numerice. Inducția matematică. Elemente de analiză combinatorie. **Modulul 2.** Elemente de algebră superioară și geometrie analitică. **Modulul 3.** Elemente de analiză matematică. **Modulul 4.** Elemente din teoria probabilităților. **Modulul 5.** Elemente de statistică matematică. **Modulul 6.** Metode numerice.

Lucrările de laborator pentru ciclul de prelegeri menționat vor fi elaborate pentru cele mai dificile module și module care au un impact nemijlocit asupra formării abilităților de studiu, analiză și cercetare a viitorilor specialiști. Lucrarea de laborator nr.1, *Analiza matematică*, este prima din această serie.

Ciclul de prelegeri *Matematici speciale* este destinat studenților anului I – Licență, specialitățile *Informatica aplicată* (444.3) și *Managementul informațional* (444.2), precum și studenților Facultății Tehnologie și Management în Industria Alimentară (FTMIA), ciclul masteranzi, specialitatea *Calitatea și securitatea produselor alimentare* (541.1-541.3) pentru efectuarea lucrărilor de laborator.

Lucrarea conține indicații metodice și sarcini individuale la compartimentul *Analiza matematică* pentru 4 domenii pe care studenții urmează a le studia și a le rezolva. Aceste domenii sunt:

- problema de programare liniară;
- utilizarea diferențialei în calculul aproximativ;
- studiul funcției și construirea graficului ei;
- calcularea aproximativă a integralei definite.

Fiecare temă este precedată de o succintă informație în care se reflectă aspectele utilitare ale noțiunilor prezentate spre analiză și studiu, precum și exemple concrete de aplicare a noțiunilor studiate.

## CUPRINS

PREFAȚĂ	3
LUCRAREA DE LABORATOR nr.1	6
1. Matematica - paradigmă a lumii care ne înconjoară. Scop. Obiective	6
2. Prezentarea lucrării. Sarcini	8
3. Indicații metodice. Componenta teoretică	10
3.1. <i>Problema de programare liniară (PPL)</i>	10
3.2. <i>Șiruri de numere reale. Limite</i>	21
3.3. <i>Calcularea aproximativă a valorii funcției utilizând     diferențiala</i>	30
3.4. <i>Studiul funcției și construirea graficului ei</i>	38
3.5. <i>Aplicații serii Taylor și MacLaurin la calculul     aproximativ al valorilor funcției. Evaluarea erorii</i>	51
3.6. <i>Calculul aproximativ al integralei definite.     Evaluare erori</i>	69
3.7. <i>Erori</i>	83
VARIANTE	89
BIBLIOGRAFIE	116
ANEXE	119

## BIBLIOGRAFIE

1. **Moraru V.** Elemente de calcul numeric și optimizări. Note de curs. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 2009, 304 pag.
2. **Moraru V., Popescu A.** Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare și a problemelor de optimizare necondiționată. Ciclu de prelegeri. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1997.
3. **Moraru V., Tutunaru E.** Programare matematică. Material didactic. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1999.
4. **Moraru V., Pârțachi I., Berzan R.** Introducere în optimizarea liniară. Editura A.S.E.M., Chișinău, 1997.
5. **Moraru V., Catruc M., Panu Cr.** Cercetări operaționale. Material didactic pentru lucrări practice. UTM, 2004.
6. **I.Valuță.** Elemente de programare liniară. UTM, 1973.
7. **Șabac I., Cocârlan P., Stănășilă O., Topală A.** Matematici speciale. Vol. II. Editura didactică și pedagogică, București, 1983.
8. **Strave P.** Matematici speciale cu aplicații în economie Scrisul românesc, Craiova, 1982.
9. **Базара М., Шетти К.** Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. М.: Мир, 1982.-583р. (traducere din limba engleză Bazaraa M.S., Shetty C.M. Nonlinear programming. Theory and algorithms. New York, 1979).
10. **Василиев Ф.П.** Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1980.-518р.
11. **Гилл Ф., Мюррэй У., Райт У.,** Практическая оптимизация. М.: Мир, 1985.-509р. (traducere din limba engleză Gill Ph., Murraz M., Wright M. Practical optimization. Academic Press, 1981).
12. **Деннис Дж., Шнабель Р.** Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М: Мир, 1988.-440р. (traducere din limba engleză Dennis J.E.,

- Schnabel R.B. Numerical methods for un constrained optimization and nonlinear equations. Prentice-Hall, 1983).
13. **Муртаф Б.** Современное линейное программирование. Теория и практика. М.: Мир, 1984.-224р. (traducere din limba engleză Murtagh B. Advanced linear programming: computation and practice, 1981).
  14. **Поляк Б.Т.** Введение в оптимизацию. М.: Наука, 1983.-384р.
  15. **Схрейвер А.** Теория линейного и целочисленного программирования. М. :Мир, 1991ю-360р. (traducere din limba engleză Schrijver A. Theory of linear and integer programming 1990)
  16. **Lucrări practice.** Studiile de caz rezolvate cu produsul informatic QM. ASE București, 1994.
  17. **Perebinos M.,** “Matematici speciale”, Modulele 1-5, material didactic în format electronic;
  18. **Perebinos M.,** “Matematici speciale”, Modulul 1-5, Indicații metodice cum de rezolvat probelele din cursul de prelegeri la “Matematici speciale” pentru Modulele 1-5, material didactic în format electronic;
  19. **Perebinos M.,** Problemar pentru cursul “Matematici speciale” Modulele 1-5, material didactic în format electronic;
  20. **Popa V., Mocanu M., Burcă G.,** *Matematici speciale - examene*, Edit. Plumb, Bacău , România, 2002.
  21. **Postolică V., Burcă G.,** *Analiză Matematică. Exerciții și probleme.* România, 2002. Edit. MatrixRom, București,
  22. **Postolică V., Burcă G.,** *Analiză Matematică. Exerciții și probleme.* România, (ediția a II-a), 2004. Edit. MatrixRom, București
  23. **Burcă G.,** *Matematici superioare pentru ingineri*, Edit. Tehnopress, Iași, România, 2005.
  24. **Burcă G., Ardeleanu R.,** *Matematici aplicate - Probabilități și Statistică*, Pim Iași, 2007
  25. **Ciucu, G., Craiu, V.,** *Introducere în teoria probabilităților și statistică matematică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971.



26. **Iliin V.I., Pozneak E.I.** Geometrie analitică. Chișinău”Cartea mold.”, 1990
27. **Piskunov N.S.** Calcul diferențial și integral. vol. 1,2. Chișinău “Lumina”, 1992
28. **Ciumac P ș.a.** Calculul probabilităților și statistică matematică. Chișinău. Ed. Tehnică., 2005
29. **Ciumac P. ș.a.** Lucrări de laborator la teoria probabilităților și statistica matematică. Chișinău, UTM, 1987.
30. **R. G. Piotrovski, K.B. Bektaev, A.A. Piotrovski.** Lingvistica matematică. “M. Vîșșiaia școla”, 1977.
31. **Iliin V.I., Pozneak E.I.** Geometrie analitică. Chișinău”Cartea mold.”, 1990
32. **Piskunov N.S.** Calcul diferențial și integral. vol. 1,2. Chișinău “Lumina”, 1992
33. **Ciumac P ș.a.** Calculul probabilităților și statistică matematică. Chișinău. Ed. Tehnică., 2005
34. **Ciumac P. Perebinos M.** Lucrări de laborator la teoria probabilităților și statistica matematică. Chișinău, UTM, 1987.
35. **I.Valuță.** Elemente de programare liniară. UTM, 1973.
36. **R. G. Piotrovski, K.B. Bektaev, A.A. Piotrovski.** Lingvistica matematică. “M. Vîșșiaia școla”, 1977.