MINISTERUL EDUACȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA
ACADEMIA DE ŞTIINȚE A MOLDOVEI
UNIVERSITATEA ACADEMIEI DE ŞTIINȚE A MOLDOVEI
FACULTATEA *Ştiinţe Exacte*
CATEDRA *Matematică şi Informatică*

APROBAT
Consiliului profesoral,
Facultatea Ştiinţe Exacte a UnASM
Proces-verbal nr. 03 din 26 [illegible] 2014
Dr.Eduard Coropceanu

PROGRAMA
PENTRU EXAMENUL DE LICENȚĂ
la *Matematici fundamentale*
(proba de profil)

Domeniul general de studiu (codul şi denumirea) - *44 Ştiinţe Exacte*
Domeniul de formare profesională -*443 Matematică*
Specialitatea – *443.1 Matematică*
Numărul total de credite de studiu - *180*
Titlul obţinut – *Licenţiat în ştiinţe exacte*

CHIŞINĂU, 2014

ELABORAT

Catedra **Matematică şi Informatică**

Responsabil de program:

conf.univ., dr. **Izbaş Vladimir** _____

lector superior, **Anatoli Gladei** _____

şef catedră,conf.univ., dr **Corlat Andrei** _____

APROBAT

şedinţa catedrei

proces-verbal nr. 03

din 24 noiembrie 2014

şeful catedră _____

STRUCTURI ALGEBRICE. ALGEBRA LINIARĂ

1. Subgrup, criterii ale subgrupului. Subgrup generat de o mulțime de elemente. Grup ciclic. Subgrupurile grupului ciclic.
2. Clase de congruență în raport cu un subgrup. Teorema Lagrange despre indicele subgrupului. Consecințe.
3. Subgrup normal, criterii. Grup factor; grupul $\mathbf{Z}_n$. Teorema de corespondență pentru grupuri.
4. Produse (sume) directe de grupuri (interioare, exterioare); exemple;
5. Morfisme de inele (corpuri). Tipuri de morfisme. Imaginea şi imaginea inversă a unui subinel (ideal). Teorema de corespondență pentru inele.
6. Inel factor. Inelul $\mathbf{Z}_n$ (subinelele şi idealele lui).
7. Baza şi dimensiunea spațiului vectorial. Coordonatele vectorului într-o bază dată. Matricea de trecere de la o bază la alta. Schimbarea coordonatelor vectorului la trecerea de la o bază la alta.
8. Subspații ale spațiilor vectoriale. Înveliş liniar. Subspații şi sisteme de ecuații liniare. Varietăți liniare.
9. Operații cu subspații. Baza şi dimensiunea sumei şi a intersecției subspațiilor. Sume directe. Criterii ale sumei directe.
10. Aplicații liniare ale spațiilor vectoriale. Matricea aplicației liniare. Coordonatele vectorului transformat. Nucleul şi imaginea transformării liniare. Izomorfismul spațiilor vectoriale.
11. Operatori liniari ai spațiului vectorial. Matricea operatorului liniar. Matricea operatorului în diferite baze. Operatori liniari nedegenerați. Algebra operatorilor liniari.
12. Subspații invariante. Vectori proprii şi valori proprii ale operatorilor liniari. Polinom caracteristic. Forma diagonală a matricei.
13. Teorema Hamilton-Cayley. Polinomul minimal al operatorului liniar.
14. Funcții pătratice. Forma canonică. Metoda lui Lagrange. Forma normală peste C şi R. Legea inerției.
15. Metoda lui Jacobi. Funcții pătratice pozitiv definite. Criteriul lui Sylvester.
16. Spații euclidiene. Inegalitatea Couchy-Buneacovschi-Shwartz. Modulul vectorului, distanța şi unghiul dintre vectori. Procesul de ortogonalizare. Baze ortogonale şi ortonormate. Matrice ortogonale.
17. Subspații complementare ortogonale. Proiecția ortogonală şi componenta ortogonală. Distanța dintre varietățile liniare.
18. Spații unitare. Baze ortonormate. Matrice unitare. Izomorfismul spațiilor euclidiene.

GEOMETRIE ANALITICĂ

1. Sisteme de coordonate afine şi carteziene rectangulare. Operații liniare cu vectori în coordonate. Sensul geometric al dependenței liniare a vectorilor.
2. Transformarea sistemelor de coordonate afine: translarea, schimbarea bazei, generală.
3. Produsul vectorial şi mixt al vectorilor: definiții, proprietăți. Produsul vectorial şi mixt al vectorilor în coordonate. Aplicații.
4. Diferite forme ale ecuațiilor planului; poziția relativă a două plane; distanța de la un punct la un plan; unghiul dintre două plane; condițiile de perpendicularitate a două plane.
5. Diferite forme ale ecuațiilor dreptei in spațiu; poziția relativă a două drepte, a dreptei şi planului; distanța de la un punct la o dreaptă în spațiu; unghiul dintre dreaptă şi plan; condițiile de perpendicularitate a dreptei şi planului.

6. Studiul suprafeţelor de ordinul II pe ecuaţiile lor canonice: elipsoidul, hiperboloizii, paraboloizii, suprafeţe cilindrice, suprafeţe conice.
7. Plane m-dimensionale din spaţiul afin n-dimensional: definiţii, ecuaţii, poziţie reciprocă.
8. Cuadrice în spaţiul afin n-dimensional: ecuaţia generală, intersecţia cuadricei cu o dreaptă, centrul cuadricei, plane diametrale conjugate cu direcţia neasimptotică dată.

ANALIZA MATEMATICĂ

1. Noţiune de funcţie integrabilă Riemann şi integrala definită. Sume Darboux. Criteriul Darboux de integrabilitate Riemann. Proprietăţile principale ale integralelor Riemann . Teoreme despre valoarea medie a integralei Riemann şi consecinţele lor. Formula Newton-Leibniz. Schimbări de variabilă şi integrarea prin părţi.
2. Clase de funcţii integrabile Riemann. Integrabilitatea funcţiilor continui şi a funcţiilor monotone.
3. Noţiunea de diferenţiabilitate a unei funcţii de mai multe variabile. Relaţia dintre diferenţiabilitatea funcţiei, continuitatea şi derivatele parţiale. Diferenţiala totală a unei funcţii. Criteriul de diferenţiabilitate.
4. Derivate parţiale şi derivate parţiale de ordin superior a unei funcţii de mai multe variabile. Teorema Schwartz despre egalitatea derivatelor parţiale mixte.
5. Extremele funcţiei de două variabile. Condiţii necesare şi condiţii suficiente pentru extrem. Cazul funcţiei de n variabile (fără demonstraţie).
6. Serii numerice cu termeni pozitivi şi cu termeni oarecare. Criteriile Cauchy, D'Alambert, Raabe şi integral Cauchy-Mac-Laurin de convergenţă a seriilor pozitive. Serii alternante. Teorema lui Leibniz. Criteriul general Cauchy de convergenţă a seriilor numerice. Serii absolut convergente. Teorema Dirichlet şi Abel.
7. Şiruri şi serii de funcţii. Convergenţa lor punctiformă. Noţiunea de convergenţă uniformă. Proprietăţi ale şirurilor şi seriilor convergente uniform. Trecerea la limită, integrarea şi derivarea seriilor şi şirurilor funcţionale. Criteriile Cauchy, Weierstrass, Abel şi Dirichlet de convergenţă uniformă.
8. Serii de puteri. Teorema lui Abel. Raza şi domeniul de convergenţă a seriei de puteri. Formula Cauchy-Hadamard pentru calcularea razei de convergenţă. Formula D'Alambert.
9. Integrale duble. Condiţiile de existenţă şi calculul integralei duble.
10. Proprietăţile globale ale funcţiilor continui de mai multe variabile pe mulţimi compacte. Teoremele Weierstrass şi Cantor.
11. Noţiune de integrală improprie de speţa *I* şi *II*. Convergenţa integralei improprii de speţa *I* în cazul funcţiei pozitive . Teoremele de comparaţie. Criteriul Dirichlet şi Abel. Criteriul general Cauchy.
12. Convergenţa uniformă a seriilor de puteri . Continuitatea sumei unei serii de puteri. Teoremele despre integrarea şi derivarea seriilor de puteri.

ECUAŢII DIFERENŢIALE

1. Ecuaţii diferenţiale de ordinul întîi. Teorema lui Cauchy de existenţă şi unicitate a soluţiei.
2. Ecuaţii diferenţiale de ordinul întîi (cu variabile separabile, liniare, Bernoulli).
3. Ecuaţii diferenţiale liniare de ordin superior şi sisteme de ecuaţii liniare omogene de ordinul întîi. Noţiune de sistem fundamental de soluţii.
4. Sistemul fundamental de soluţii al ecuaţiei diferenţiale liniare şi omogene cu coeficienţi constanţi.

5. Teorema despre sistemul fundamental de soluții al unui sistem de ecuații diferențiale liniare și omogene cu coeficienți reali.
6. Ecuații diferențiale liniare neomogene cu partea dreaptă de o formă specială (polinom, etc.).

LOGICA ȘI TEORIA MULȚIMILOR

1. Axiomele și regulile de deducție din calculul propozițional.
2. Teorema deducției în calculul propozițional și aplicațiile ei.
3. Completitudinea și necontradicția calculului propozițional.
4. Axiomele și regulile de deducție din calculul predicatelor. Cuantificatori.
5. Formule normale și formule normale Skolem.
6. Completitudinea calculului predicatelor. Teorema Gödel.

BIBLIOGRAFIE

1. Ion D. Ion, N. Radu, Algebra, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1991;
2. C. Năstăsescu, C. Niţă, C. Vraciu, Bazele algebrei, vol. I, Editura Academiei, Bucureşti, 1986;
3. Purdea, Gh. Pic, Tratat de algebră modernă, vol. I, Editura Academiei, Bucureşti, 1977;
4. D. Popescu, C. Vraciu, Elemente de teoria grupurilor finite, Editura ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1986;
5. G.D. Crown, M. H. Fenrick, R.J. Valenza, Abstract Algebra, New York, 1986;
6. D.S. Dummit, R.M. Foote, Abstract Algebra, Prentice Hall, 1999;
7. P. A. Grilet, Abstract Algebra, New York, 2007;
8. T. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974;
9. S. Lang, Undergraduate Algebra, New York, 2005.
10. P. R. Halmos, Finite dimensional vector spaces, Hew York, 1960;
11. R. Steven, Advanced linear algebra, Springer, 2008;
12. V. Arhangel'skii, Konecino-mernîe vectornîe prostranstva, Moskova, 1982;
13. I. Kostrikin, Iu. I. Manin, Lineinaia algebra i geometria, Moskova, 1986
14. ; A. V. Mal'ţev, Osnovî lineinoi algebrî, Moskova, 1975; M. M.
15. Postnikov, Lineinaia algebra, Moskova, 1986;
16. V. V. Fedorciuk, Kurs analiticeskoi geometrii i lineinoi algebrî, Moskova, 1990;
17. G. Şilov,Konecino-mernîe lineinîe prostranstva, Moskova, 1969.
18. Colojoară I., Analiza matematică, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
19. Flondor P., Stănăşilă O., Lecţii de analiză matematică, Ed. ALL, Bucureşti, 1993.
20. Precuponu A., Bazele analizei matematice, Ed. Universităţii Al. I. Cuza, Iaşi, 1993.
21. Gussi Gh., Stănăşilă O., Stonica T., Elemente de analiză matematică, Manual pentru cl. XI-a, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982.
22. Roşculeţ M., Analiza matematică, Vol. I-II, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1978.
23. Г. М. Фихтенгольц, Базеле анализей математиче. V. I (1968), V.II (1970), Лумина, Кишинэу.
24. Зорич В. А., Математический анализ, часть I и II, изд-во "Наука", Москва, 1984.
25. Кудрявцев Л. Д., Курс математического анализа, т. 1,2, Изд-во "Высшая школа", Москва, 1981.
26. В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов, Матаматический анализ, Изд-во "Наука", Москва, 1979.
27. Piscunov N. S., Calculul diferenţial şi integral, V. 1,2, Chişinău.
28. V. Şcipaciov, Matematica superioară, Cişinău.
29. Achiri I., Prodan N., Garit V., Neagu V., Ciobanu V., Taragan D., Analiza matematică, Manual cl. XI, Chişinău.
30. Б. П. Демидович, Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Изд-во "Наука", Москва, 1969.
31. Г. Н. Берман, Сборник задач по курсу математического анализа, Изд-во "Наука", Москва, 1975.
32. Becheanu M., Căzănescu V., Năstăsescu C., Rudeanu S., Logică matematică şi teoria mulţimilor, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1972
33. Năstăsescu C. Întroducere în teoria mulţimilor. — Bucureşti: Ed. Did. Şi Ped., 1974.
34. Purdea I., Culegere de probleme de algebră. Relaţii funcţii şi algebre universale, Litografia Univ. „Babeş-Bolzai", Cluj-Napoca, 1996.
35. Purdea I., Pop I., Algebră. –Zalău: GIL, 2003.
36. Sierpinski W., Algebre des ensembles, Warszawa, 1951
37. Vasilache S., Elemente de teoria mulţimilor şi structurilor algebrice, Editura Acad. Rep. Populare Române, 1956. Elliott Mendelson, *Introduction to mathematical logic*, D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, Toronto, London, 1964.
38. Iu. L. Erşov, E. A. Paliutin, *Logica matematică*, Moscova, ed. Nauka, 1987, (în limba rusă)

39. D.W. Barnes, J.M. Mack, *An Algebraic Introduction to Mathematical Logic*, Springer-Verlag, New York, Heideberg, Berlin, 1975.
40. R.C. Lyndon, *Notes on Logic*, Van Nostrand, New York, 1966.
41. Virgil Căzănescu, *Curs de bazele informaticii. Introducere în logica matematică*, Universitatea Bucureşti, Fac. Matematică
42. Курош А. Г., Лекции по общей алгебре, . — 2-е изд. —М.: «Наука», Физматлит, 1973.
43. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. — 3-е изд. —М.: Физматлит, 1995.
44. Мальцев А.И., Алгебраические системы, —М.: «Наука», Физматлит, 1970.
45. Скорняков Л. А., Элементы теории структур, —М.: «Наука», Физматлит, 1973.