

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de matematică și informatică

Curriculumul
pentru unitatea de curs
„Didactica aritmeticii și algebrei”

Secția zi

Bălți, 2014

Curriculumul a fost discutat la ședința Catedrei de matematică și informatică
Procesul verbal nr.12 din 30 mai 2014
Șeful catedrei dr. conf. univ. E. Plohotniuc

Curriculumul a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale,
Economice și ale Mediului
Procesul verbal nr. 9 din 19 iunie 2014
Decanul facultății, dr. hab., prof. univ. P.Topala

Informații de identificare a disciplinei

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Matematică și Informatică

Domeniul general de studiu: 14. Științe ale educației

Domeniul de formare profesională la ciclul I/II: 141. Formarea profesorilor, ciclul II, masterat

Denumirea specializării: Didactica matematicii

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de ev.	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab	l.ind.		
S.01.O.007	5	150	24	16	-	110	Ex.	Rom/Rus

Statutul: de specializare obligatoriu

Informații referitoare la cadrele didactice

Titularul cursului – *Zastînceanu Liubov*, dr. în pedagogie, conferențiar universitar interimar. Absolventă a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, specialitatea „Matematica și informatica”. A susținut teza de doctor în pedagogie la specialitatea „Teoria și metodologia instruirii (Matematica)”. A realizat numeroase publicații metodice cu tematica: formarea competenței pedagogice ale viitorilor profesori de matematică și clasele primare, utilizarea TIC în instruirea matematică. Formator permanent din anul 2005 în cadrul cursurilor de formare continuă a profesorilor de matematică și clasele primare.

Sediul – aula 208. Tel. 0 231 52 440.

E-mail: liubaz@mail.ru

Orele de consultații - miercuri: 14.00 -16.30. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin utilizarea poștei electronice.

Integrarea cursului în programul de studii:

Cursul preuniversitar de matematică conține ca componente obligatorii cu pondere majoră domeniile algebra și aritmetica. Cursul Didactica aritmeticii și algebrei oferă viitorilor profesori de matematică recomandări și soluții didactice pentru situațiile specifice procesului educațional acestor domenii ale matematicii preuniversitare: formarea conceptelor aritmetice și algebrice la elevi, studierea metodelor aritmetice și algebrice de rezolvare a problemelor textuale, asigurarea continuității și eficienței studierii acestor domenii prin metode didactice oportune.

Disciplina este destinată studenților de la specialitatea ”Didactica matematicii”, studii superioare de masterat a Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului. Poate fi propusă ca disciplină opțională viitorilor profesori de clasele primare.

Studierea disciplinei „Didactica aritmeticii și algebrei” se sprijină pe cunoștințele, capacitățile și competențele dezvoltate în cadrul disciplinei „Didactica matematicii”. Scopurile și conținutul disciplinei sunt corelate cu scopurile și conținuturile disciplinelor „Aritmetica”, „Algebra liniară și teoria numerelor”.

Competențe prealabile:

- 1) Competențele vizate în cursul de didactica matematicii, în particular:
 - identificarea și selectarea informației adecvate activității profesorului de matematică;
 - aplicarea și gestionarea eficientă a cunoștințelor teoretice: matematică, informatică, pedagogice, psihologice;
 - elaborarea din diverse perspective a proiectelor didactice;
 - prognozarea finalităților activității pedagogice etc.
- 2) Posedarea la nivel teoretic și aplicativ a matematicii preuniversitare în limitele standardelor de studiu eficient al matematicii (*Standarde de învățare eficientă, aria curriculară Matematica*, aprobat de Ministerul Educației în anul 2012, sursa electronică www.edu.md);
- 3) Posedarea la nivel teoretic și aplicativ a conceptelor formate în cadrul studierii modulului psiho-pedagogic.

Competențele dezvoltate în cadrul disciplinei:

- *Competențe cognitive:* cunoașterea, înțelegerea și interpretarea conținuturilor teoretice, a metodelor și tehnicilor de bază ale aritmeticii și algebrei din cursul preuniversitar de matematică; cunoașterea, înțelegerea și interpretarea conținuturilor și recomandărilor curriculare pentru aceste domenii; cunoașterea, înțelegerea și interpretarea metodelor didactice oportune pentru studierea aritmeticii și algebrei în instruirea preuniversitară
- *Competențe aplicative:* capacitatea de realizare a unui demers didactic pentru diferite metode didactice corespunzătoare studierii aritmeticii și algebrei; capacitatea de integrare a cunoștințelor matematice și didactice în scopul proiectării unor secvențe didactice eficiente pentru studierea elementelor de aritmetică și algebră în ciclul preuniversitar;
- *Competențe de analiză și predicție:* capacitatea de analiză critică a literaturii de specialitate; capacitatea de a proiecta secvențe de procese educaționale pentru temele corespunzătoare din cursul preuniversitar de aritmetică și algebră;
- *Competențe de comunicare:* capacitatea de a expune în limba maternă, corespunzător situației didactice indicate, într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, conținuturile teoretice, algoritmi și metodele de bază ale aritmeticii și algebrei preuniversitare; capacitatea de a argumenta verbal sau în scris corectitudinea și valoarea educativă a proiectului propriu elaborat.
- *Competențe de învățare:* capacitatea de colectare, selectare și organizare a informațiilor necesare elaborării unui demers didactic eficient pentru studierea aritmeticii și algebrei din diferite surse: curriculum, ghiduri, manuale, sit-uri de specialitate.

Finalitățile disciplinei

La finalizarea studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- Să descrie locul, rolul și esența conținuturilor aritmetice și algebrice studiate în ciclul preuniversitar;
- Să prezinte traseul de formare a conceptelor cheie aritmetice și algebrice (număr, operație, ecuații, inecuații etc.) în conformitate cu documentele reglatorii ale procesului

- educațional la matematică;
- Să elaboreze aplicații ale diferitelor metode didactice pentru subiectul indicat (conținut aritmetic sau algebric) și situație didactică concretă, selectând metode didactice optimale;
 - Să identifice metodele optimale (aritmetice sau algebrice) de soluționare a problemelor textuale în funcție de nivelul de pregătire a elevilor, structura datelor din problemă și alte condiții;
 - Să identifice metodele didactice optimale pentru situația didactică concretă, referitoare la studierea aritmeticii sau algebrei;
 - Să proiecteze, evalueze și autoevalueze lecții de diferite tipuri pentru situația didactică concretă în studiul aritmeticii și algebrei.

Conținuturi

Disciplina „Didactica aritmeticii și algebrei” este divizată în 2 unități de învățare. Tabelul ce urmează este elaborat din proiectarea de 4 ore pe săptămână.

Prelegeri

Săptămîna	Conținuturi
Unitatea de învățare 1. Didactica aritmeticii – 8 ore	
1	1. Conținuturile aritmetice studiate pe verticala școala primară-gimnaziu-liceu.
1	2. Metodologia generală a studierii mulțimilor numerice (școala primară, gimnaziu, liceu). Exemple(N,Z,Q,R,C).
2	3. Formarea competenței de rezolvare a problemelor. Etapele procesului rezolutiv. Rolul problemelor aritmetice în formarea competenței de rezolvare a problemelor.
2	4. Metode aritmetice de rezolvare a problemelor în gimnaziu: metoda reducerii la unitate, mers invers, comparație, falsă ipoteză, trei sume, figurativă. Metodologia studierii.
Unitatea de învățare 2. Didactica algebrei - 16 ore	
4	5. Logica și succesiunea studierii conținuturilor algebrice în cursul preuniversitar de matematică.
4	6. Studierea ecuațiilor și inecuațiilor pe verticala școala primară – gimnaziu - liceu. Tipologia ecuațiilor, metode de rezolvare, succesiunea studierii.
6	7. Studierea sistemelor și totalităților de ecuații în gimnaziu și liceu. Metode de rezolvare, metode didactice aplicate la studierea sistemelor de ecuații.
6	8. Sisteme și totalități de inecuații. Specificul rezolvării și studierii lor.
7	9. Formarea noțiunii de funcție pe verticala școala primară – gimnaziu - liceu. Caracteristicile și proprietățile funcțiilor: mod de definire, DVA, grafic, mulțimea de valori, paritate, monotonie, continuitate, periodicitate. Definiții și plasarea noțiunilor respective pe verticala gimnaziu – liceu.
8	10. Ecuația și sistemul de ecuații ca model matematic pentru rezolvarea problemelor. Metodologia introducerii metodei de rezolvare a problemelor prin ecuație și inecuații.
9	11. Inecuația și sistemul de inecuații ca model matematic pentru rezolvarea problemelor. Metodologia introducerii metodei de rezolvare a problemelor prin

	inecuații și sistem de inecuații.
10.	12. Elemente de algebră superioară în liceu: matrice, determinanți, sisteme de ecuații liniare. Metodologia studierii.

Lecții practice

Săptămâna	Conținuturi
3	Ore de studiere a mulțimilor numerice în gimnaziu și liceu. Proiectarea lecțiilor. Dificultăți tipice de înțelegere a noțiunii de număr.
3	Metodologia studierii metodelor aritmetice de rezolvare a problemelor. Realizarea demersurilor didactice complete pentru diferite metode aritmetice de rezolvare a problemelor textuale.
5	Specificul studierii ecuațiilor în școala primară. Specificul studierii ecuațiilor în gimnaziu. Specificul studierii ecuațiilor în liceu. Metode didactice cu aplicații.
5	Metodologia studierii inecuațiilor pe verticala gimnaziu-liceu. Aplicații ale metodelor didactice interactive pentru studierea inecuațiilor.
7	Sisteme și totalități de ecuații și inecuații. Proiectarea orelor, aplicații ale metodelor didactice în studierea sistemelor și totalităților.
8	Funcții elementare. Rolul lor în algebră și analiză matematică. Studierea funcțiilor elementare în gimnaziu: conținuturi și metode. Studierea funcțiilor elementare în liceu: conținuturi și metode.
9	Proiectarea orelor de studiere a metodelor algebrice de rezolvare a problemelor textuale în gimnaziu și liceu. Prezentarea proiectelor elaborate independent.
10	Proiectarea orelor pentru studierea elementelor de algebră superioară în liceu. Prezentarea proiectelor didactice proprii.

Activități de lucru individual:

Sarcina nr. 1 pentru lucrul independent

Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la succesiunea studierii mulțimilor numerice pe verticala școala primară-gimnaziu-liceu cu indicarea conținuturilor și subcompetențelor stipulate în curriculele respective. Elaborarea unui proiect didactic, care ar realiza introducerea uneia din mulțimile numerice în gimnaziu sau liceu. Clasa și mulțimea numerică - la dorință.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 1 – 21 septembrie.

Sarcina nr. 2 pentru lucrul independent

Rezolvarea a câte 3 probleme textuale prin fiecare din metodele aritmetice: reducerea la unitate, comparații, figurativă, falsă ipoteză, mers invers din manualele de clasa a V-a și a VI-a, indicând numărul problemei și sursa bibliografică. Realizarea unui demers didactic complet, respectând toate etapele, pentru o problemă textuală indicată.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 2 – 1 octombrie

Sarcina nr. 3 pentru lucrul independent

Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la succesiunea studierii noțiunilor algebrice pe verticala ș coala primară-gimnaziu-liceu cu indicarea conținuturilor și subcompetențelor stipulate în curriculele respective. Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la tipurile de ecuații studiate și metodele de rezolvare a lor pe verticala ș coala primară-gimnaziu-liceu. Rezolvarea câte a unei ecuații de fiecare tip stabilit în sinteză, ilustrând fiecare din metodele de rezolvare a lor indicate în curricula la matematică. Realizarea unui proiect didactic a unei lecții de sistematizare și generalizare a CDP pentru unul din tipurile de ecuații studiate.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 3 – 21 octombrie.

Sarcina nr.4 pentru lucrul independent

Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la tipurile de inecuații studiate și metodele de rezolvare a lor pe verticala gimnaziu-liceu. Rezolvarea câte a unei inecuații de fiecare tip stabilit în sinteză, ilustrând fiecare din metodele de rezolvare a lor indicate în curricula la matematică. Realizarea unui proiect didactic a unei lecții de sistematizare și generalizare a CDP pentru unul din tipurile de inecuații studiate.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 4 – 1 noiembrie.

Sarcina nr.5 pentru lucrul independent

Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la tipurile de sisteme de ecuații și inecuații studiate și metodele de rezolvare a lor pe verticala ș coala primară-gimnaziu-liceu. Rezolvarea câte a unui sistem de ecuații și inecuații, ilustrând fiecare din metodele de rezolvare a lor indicate în curricula la matematică, indicând clasa în care se utilizează această metodă. Realizarea unui proiect didactic a unei lecții de formare primară a CDP pentru unul din tipurile de sisteme de ecuații studiate.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 5 – 21 noiembrie.

Sarcina nr.6 pentru lucrul independent

Realizarea unei sinteze a conținuturilor curriculare privitor la formarea conceptului de funcție pe verticala ș coala primară-gimnaziu-liceu. Analiza comparativă a definițiilor funcției. Realizarea unui proiect didactic a unei lecții de sistematizare și generalizare a CDP pentru una din funcțiile elementare studiate.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 6 – 1 decembrie.

Sarcina nr.7 pentru lucrul independent

Realizarea câte a unui demers didactic de introducere a rezolvării problemelor prin fiecare din modelele algebrice: ecuație, inecuație, sistem de ecuații, sistem de inecuații, totalitate de ecuații. Realizarea unui proiect didactic a unei lecții de sistematizare și generalizare a CDP cu includerea rezolvării problemelor prin metoda algebrică.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii nr. 7 – 15 decembrie.

Toate sarcinile pentru lucrul independent se realizează în format Hârtie A4 și se creează un portofoliu, care se prezintă la finele studierii cursului integral.

Evaluare:

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate: în cadrul lecțiilor practice (conform calendarului disciplinei); prin realizarea sarcinilor de lucru independent (conform calendarului disciplinei); la examenul final (conform orarului întocmit de decanat).

Nota finală la disciplina „Didactica aritmeticii și algebrei” se calculează conform formulei:

$$N_f = 0,6x n_i + 0,4x n_e,$$

unde N_f – nota finală; n_i – media notelor pentru sarcinile de lucru independent, n_e – nota de la examen.

Examenul final se susține în scris sub formă de test.

Model de test de evaluare finală

Nr. Sarc.	1	2	3	4	Total
Punctaj max.	11	12	16	12	51
Punctaj acumulat					

1. Enumerați și mulți imile numerice studiate în cursul preuniversitar de matematică în ordinea studierii lor. Descrieți și fiecare mulțime, folosind proprietatea lor caracteristică. Formulați și situațiile problemă, care pot fi utilizate pentru introducerea: a) mulțimii numerelor întregi, b) mulțimii numerelor raționale.
2. Formulați și obiectivele operațiilor pentru lecția de sistematizare și generalizare a CDP cu subiectul “Metode aritmetice de rezolvare a problemelor”(4 obiective), clasa a V-a. Propuneți și sarcini (câte una), care ar realiza fiecare din aceste obiective.
3. Fie dată problema: *Norma de hrană a unei rațe este de jumătate de kg de cereale pe zi, norma de hrană a unei găini este de 300 gr de cereale pe zi. La o fermă, unde cresc și găini și rațe, se dă tuturor păsărilor 40 de kg de cereale pe zi. Câte păsări de fiecare fel sunt, dacă se știe, că în total sunt 120 păsări?*
 - a) Rezolvați problema aritmetic.
 - b) Propuneți două modele algebrice de rezolvare a acestor probleme, indicând pentru fiecare caz, clasa începând cu care modelul respectiv poate fi aplicat.
 - c) Pentru fiecare din modelele algebrice propuse determinați noțiunile teoretice (cite 3), pe care elevii trebuie să le cunoască și definiți aceste noțiuni.
 - d) Indicați metodele de rezolvare pentru fiecare din modelele algebrice create și alegeți din toate metodele optima, care poate fi utilizată în acest context. Argumentați.
4. Enumerați și 3 metode didactice interactive, utilizabile eficient pentru studierea aritmeticii în clasele a VII-a – IX-a. Argumentați. Descrieți și una din ele detaliat în aplicație pentru subiectul “Operații cu numere reale”, lecția de sistematizare și generalizare a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor, clasa a IX-a.

Principiile de lucru în cadrul disciplinei:

1. O parte din sarcinile de învățare vor fi propuse pentru realizare în grupe mici prin cooperare. Deși activitatea de învățare va fi una colectivă, notele pentru realizarea sarcinilor vor fi individuale. Prezentarea sarcinilor realizate va fi însoțită de o evaluare reciprocă a membrilor subgrupului pentru a identifica aportul fiecărui membru în rezultatul final.

2. Prezentarea sarcinilor după termenul-limită indicat în calendar nu este salută, iar studenții care amână frecvent prezentarea sarcinilor își formează o imagine nefavorabilă.
3. Nu este salută întârzierea la ore.
4. Este salută poziția activă a studentului, care studiază din propria inițiativă noi conținuturi, propune soluții (aplicații, instrumente Web), formulează întrebări în cadrul prelegerilor și a orelor practice.
5. În cadrul disciplinei o atenție sporită va fi oferită respectării principiilor *etice*. Prezentarea unor soluții a sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată *plagiat* și va fi sancționată prin note de „1” .

Resursele informaționale la disciplină:

1. I.Achiri, *Ghid de implementare a curriculum-ului modernizat la matematică*, Ed. Litera, Chișinău, 2012, sursa electronică www.education.md
2. Temple Ch., Steele J., Meredith K., *Strategii de dezvoltare a gândirii critice*. Supliment al revistei „Didactica Pro...”, Chișinău, 2002
3. *Curriculum - ul disciplinar la matematică pentru gimnaziu și liceu* aprobat de Ministerul Educației în anul 2010, sursa electronică www.edu.md
4. Lupu, I.; Cabac, E. *Factorii contextuali care influențează randamentul elevilor la matematică*. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2008.
5. Lupu, C. *Didactica predării aritmeticii* sursa electronică <http://ru.scribd.com/doc/147544971/DIDACTICA-ARITMETICII>
6. Achiri Ion, Cara Angela. *Proiectarea didactică: orientări metodologice*, Chișinău, Lyceum, 2004.
7. A. Barbăroșie, A. Gremalschi et.al. *Educația de bază în Republica Moldova din perspectiva școlii prietenoase copilului*. Studiu, IPP, Chișinău, 2009
8. LUPU, Ilie, ZASTÎNCEANU, Liubov *Strategiile algoritmice și strategii euristice de rezolvare a problemelor* Materialele Conferinței științifice internaționale „Modernizarea învățământului preuniversitar și universitar în contextul integrării europene” Chișinău: U.S.T., 2009, p. 270-273.
9. ZASTÎNCEANU, Liubov *Etapele formării competenței de rezolvare a problemelor în ciclul preuniversitar de matematică* International conference “Mathematics & information technologies: research and education (MITRE-2011)”. Abstracts August 22-25, 2011, Chișinău, p.203-204
10. Клейн, Ф., *Элементарная математика точк зрения высшей, Том 1 Арифметика. Алгебра. Анализ*, Москва: Наука, 1987, 432 стр.
11. Lupu, I., *Metodologia rezolvării problemelor de matematică cu grad sporit de dificultate* Chișinău, 2011, 224 p.
12. Пойа, Д., *Математическое открытие* Москва, 1970, 452 стр.
13. Sava, A. *Reprezentări grafice în procesul educațional la matematică*. Chișinău, 2011, 148 p.
14. Schoenfeld, A., *Mathematical problem solving*, Academic Press, 1985, 409 p.