

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra de matematică și informatică

CURRICULUM

la unitatea de curs

Curs elementar de matematică și logică

Ciclul I – studii superioare de licență

Domeniul general de studii: 011. Științe ale educației

Specialitatea: Matematică și informatică

Forma de învățământ: cu frecvență

Autor:

conf.univ., dr., Liubov ZASTÎNCEANU



asit.univ., Tatiana ROTARI



BALȚI, 2022

Curriculumul a fost discutat la ședința Catedrei de matematică și informatică

Procesul verbal nr. 11 din 11.05. 2022

Șeful catedrei dr. conf. univ. M. Petic



Curriculumul a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Procesul verbal nr. 10 din 08.06. 2022

Decanul facultății, dr. conf. univ. I.Ciobanu



Informații de identificare a cursului

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Matematică și informatică

Domeniul general de studiu: 011 Științe ale Educației

Domeniul de formare profesională la ciclul I: Educație și formarea profesorilor, ciclul I, licență

Denumirea specialității: Matematica și informatica

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea Orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	l.ind		
S1.01.O.004	6	180	30	60	-	90	Examen	Rom/rus

Anul de studiu și semestrul în care se studiază: Anul I, semestrul I

Statutul: obligatorie

Informații referitoare la cadrul didactic:

Titularul cursului – *Zastînceanu Liubov*, dr. în pedagogie, conferențiar universitar. 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: studierea diferitor subiecte ale matematicii preuniversitare, didactica matematicii, utilizarea TIC în instruire matematică. Formator permanent din anul 2005 în cadrul cursurilor de formare continuă a profesorilor de matematică și clasele primare. Profesor de matematică, grad didactic superior.

Sediul – aula 208. Tel. 0 231 52 337.

E-mail: zastinceanu.liubovi@usarb.md

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

Orele de seminar sunt ținute de Tatiana Rotari, asistent universitar la catedra de matematică și informatică, absolventă a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți. specialitatea Matematică și Informatică, anul 2006.

Sediul: bl. II, aula 208, tel. 023152337

e-mail: tatiana.rotari@usarb.md

Orele de consultații: miercuri, orele 15⁰⁰ – 16⁰⁰. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin intermediul poștei electronice și prin Google Meet

Integrarea cursului în programul de studii:

Programul de studii „Matematică și Informatică” este un program din domeniul 011. Științe ale Educației, iar absolventul acestei specialități obține calificarea de profesor de matematică și informatică. Astfel, *Cursul elementar de matematică și logică* reprezintă un curs fundamental al specialității care are ca scop principal înlăturarea lacunelor în cunoștințele matematice ale studenților anului I, ajustarea cunoștințelor studenților la un minim obligator necesar pentru studierea cu succes a matematicii universitare, precum și fundamentarea logică a raționamentelor realizate prin intermediul aparatului conceptual al logicii matematice. Odată cu modificarea Curriculumului liceal la matematică, s-au format diferențe între conținuturile studiate la profilul umanist și profilul real. Astfel, *Cursul elementar de matematică și logică* vine să soluționeze și această discrepanță, în caz de necesitate. *Cursul elementar de matematică și logică* creează fundamente pentru studierea disciplinelor matematice și informatice ulterioare, precum: *Analiza matematică I*, *Geometria analitică*, *Analiza matematică II*, *Arhitectura și organizarea calculatorului* și, nu în ultimul rând a cursului de *Didactica matematicii*.

Competențe prealabile:

Posedarea la nivel teoretic și aplicativ a conceptelor, regulilor, algoritmilor și metodelor de rezolvare a sarcinilor matematice în limitele standardelor de studiu eficient al matematicii (Standarde de învățare eficientă, aria curriculară Matematica, aprobat de Ministerul de resort în anul 2012) și Curriculumul disciplinar la matematică, aprobat în 2019.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului:

În cadrul studierii *Cursului elementar de matematică și logică* la studenți vor fi dezvoltate următoarele competențe:

Competențe profesionale:

CP1.1 Identificarea și utilizarea conceptelor, principiilor, teoriilor și metodelor de bază din matematică, informatică și științe ale educației în activități profesionale

CP1.3 Aplicarea cunoștințelor din domeniul matematicii, informaticii și științelor educației în situații tipice procesului instructiv-educativ

CP2.2 Explicarea și interpretarea modelelor folosite pentru rezolvarea unor situații- problemă concrete asociate domeniului profesional.

CP3.1 Descrierea etapelor de proiectare, elaborare și analiză a algoritmilor pentru rezolvarea problemelor

CP3.2 Utilizarea cunoștințelor de bază din matematică, informatică și științe ale educației pentru explicarea și interpretarea unor algoritmi specifici domeniului profesional

CP4.2 Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea diferitelor tipuri de raționamente matematice necesare pentru efectuarea demonstrațiilor

CP5.1 Definirea conceptelor, teoriilor, metodelor și principiilor de bază caracteristice activităților didactice specifice procesului educațional la matematică și informatică pentru treapta gimnazială.

Competențe transversale :

CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

Finalitățile unității de curs

- Să soluționeze diverse sarcini cu referire la funcții, ecuații, inecuații, sisteme și totalități de ecuații și inecuații;
- Să soluționeze diverse sarcini cu referire la concepte geometrice, situații problemă și raționamente geometrice;
- Să formuleze corect și să demonstreze teoreme din cursul elementar de matematică;
- Să rezolve probleme matematice de diferit nivel de complexitate din cursul liceal de matematică, oferind argumentarea adecvată;
- Să descrie conceptele, principiile, legile, tehnicile și metodele logicii propozițiilor și predicatelor;
- Să aplice conceptele, principiile, legile, tehnicile și metodele logicii propozițiilor și predicatelor în diverse ramuri ale matematicii.

Repartizarea orele pe unități de conținut

Nr. d/r	Tema	Numărul de ore	
		Curs	Sem.
Unitatea de conținut 1. Elemente de matematică elementară			
1.	Funcția liniară. Proporționalitate directă și inversă. Mărimi direct și invers proporționale.	2	2
2.	Funcția liniară și pătrată. Ecuații, inecuații, sisteme și totalități de ecuații și inecuații liniare și pătrate. Ecuații omogene. Sisteme de ecuații omogene.		2
3.	Funcția modul. Ecuații și inecuații cu modul.		3
4.	Funcția exponențială. Ecuații și inecuații exponențiale.		3
5.	Funcția logaritmică. Ecuații și inecuații logaritmice.		3
6.	Funcția irațională. Ecuații și inecuații iraționale.		3
7.	<i>Evaluare sumativă 1</i>		2
	Total ore pe unitate de conținut 1	2	18
Unitatea de conținut 2. Logica propozițiilor			
8.	Noțiune de propoziție logică. Valoarea de adevăr a propoziției logice. Principiile logicii matematice.	2	2
9.	Logica booleeană. Formule în calculul propozițional. Tipologia formulelor logice. Principiul dualității.	2	4
10.	Forme normale și problema deciziei în logica booleeană. Forma normală disjunctivă (FND) și forma normală disjunctivă perfectă (FNDP) a formulelor logice.	1	2
11.	Forma normală conjunctivă (FNC) și forma normală conjunctivă perfectă (FNCP) a formulelor logice.	1	2
12.	<i>Evaluare sumativă 2</i>	2	
13.	<i>Evaluare periodică</i>		2
	Total ore pe unitate de conținut 2	8	12
Unitatea de conținut 3. Logica predicatelor			
14.	Predicate. Tipologia predicatelor. Predicate poliadice. Operații asupra predicatelor. Proprietăți. Domeniul de definiție și mulțimea de adevăr a predicatelor.	2	3

15.	Cuantificatori. Intrări libere și legate ale variabilelor. Formule închise și deschise. Reguli de negare a propozițiilor cu cuantificatori. Legile logicii predicatelor.	2	2
16.	Forme normale predicative. Forma normală preliminară (forma prenexă) și forma Skolem. Principiul dualității.	1	2
17.	Relația de echivalență între formulele logicii predicatelor. Echivalențe principale. Relația de consecință logică în calculul predicatelor.	1	1
18.	<i>Evaluare sumativă 3</i>		2
	<i>Total ore pe unitate de conținut 3</i>	6	10
Unitatea de conținut 4. Aplicațiile logicii matematice în construcția deductivă a aritmeticii și algebrei			
19.	Noțiuni matematice. Structura logică a noțiunilor. Rapoarte dintre noțiuni. Legea variației inverse.	2	1
20.	Definiții. Tipologia definițiilor. Erori în formularea definițiilor. Cerințe față de definițiile noțiunilor matematice.	2	1
21.	Teoreme. Metode de demonstrație a teoremelor algebrice.	2	2
22.	Raționamente deductive și nedeductive. Sofisme matematice. Tipologia sofismelor. Sofisme aritmetice și algebrice.	2	2
23.	<i>Evaluare sumativă nr. 4</i>		2
	<i>Total ore pe unitate de conținut 4</i>	8	8
Unitatea de conținut 5. Aplicațiile logicii matematice în construcția deductivă a geometriei			
24.	Noțiuni geometrice. Tipologia noțiunilor geometrice. Reguli de definire a noțiunilor geometrice. Rapoarte dintre noțiunile geometrice.	2	2
25.	Metode de demonstrație a teoremelor geometrice.	2	4
26.	Sofisme geometrice. Tipologia sofismelor geometrice. Probleme logice.	2	2
27.	Metode de rezolvare a problemelor geometrice.		2

28.	<i>Evaluare sumativă nr. 5</i>		2
	Total unitate de conținut	6	12
	Total unitate de curs	30	60

Strategii didactice

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: instruire diferențiată, instruire adaptivă (cu utilizarea cursului electronic pe platforma MOODLE universitară), tehnici de dezvoltare a gândirii critice, instruirea prin problematizare și instruirea prin proiecte.

În cadrul unității de conținut 1 se va aplica tehnologia Flipped Classroom (Clasă întoarsă), folosind în calitate de resurse teoretice manualele de matematică în vigoare, lecțiile video tematice de pe platforma <http://educatieonline.md/> și alte resurse, recomandate de profesor, în fiecare caz concret.

Pentru asigurarea realizării strategiilor didactice menționate se vor utiliza suportul de curs, cursul de instruire pe platforma universitară, culegere de prezentări de sinteză Power Point, consultații individuale.

Activități de studiu independent

Activitatea individuală este o componentă obligatorie a activității de instruire și include studiul conform manualelor școlare, a manualelor recomandate și suportul de curs oferit, după alte surse din biblioteca USARB sau manuale electronice, precum și rezolvarea de exerciții și probleme.

Activitatea individuală a studenților se va nota la sfârșitul semestrului și va conține următoarele activități:

Sarcina nr.1 pentru lucru independent: Rezolvarea problemelor propuse la tema: *Funcții, ecuații și inecuații*. Studentul va rezolva într-un caietel aparte un set de exerciții referitoare la tema indicată. Exercițiile vor fi rezolvate din fișele propuse de profesor la seminare. Studentul este în drept să selecteze de sine stătător exerciții din manualele de matematică pentru liceu, precum și din alte surse. În paranteze la fiecare exercițiu se va indica sursa bibliografică. Studentul va rezolva minim câte 5 sarcini la funcții, ecuații, inecuații. (buget de timp 15 ore)

Sarcina nr.2 pentru lucru independent: *Logica propozițiilor. Operații asupra propozițiilor logice. Formule logice. Forme normale și forme normale perfecte ale formulelor propoziționale*. Studentul va continua rezolvarea în caiet a unui set de exerciții referitoare la tema indicată. Exercițiile vor fi rezolvate din fișele propuse de profesor la seminare. (buget de timp 15 ore)

Sarcina nr.3 pentru lucru independent: Rezolvarea problemelor propuse la tema: *Logica predicatelor. Operații asupra predicatelor matematice. Tipologia formulelor algebrei predicatelor. Forme prenexale ale formulelor algebrei predicatelor.* Studentul va continua rezolvarea în caiet a unui set de exerciții referitoare la tema indicată. Exercițiile vor fi rezolvate din fișele propuse de profesor la seminar. (Buget de timp 15 ore)

Sarcina nr.4 pentru lucru independent: Rezolvarea problemelor propuse la tema: *Construcția deductivă a geometriei.* Studentul va rezolva detaliat, utilizând raționamente deductive, indicând proprietatea sau teorema ce se aplică, un set de probleme de geometrie. Activitatea va fi realizată pe table digitală *idroo.com*. La finele semestrului, studentul va trimite link-ul de acces la tabla sa digitală. (Buget de timp 15 ore)

Celelalte ore 30 ore din activitatea independent sunt rezervate pentru pregătirea studentului de seminar, evaluare periodică și evaluare finală.

Se recomandă ca caietul cu rezolvări să fie prezentat periodic profesorului de la seminar pentru verificarea rezolvărilor.

Fiecare sarcină a lucrului independent va fi notată, iar nota activității independente se va aprecia la final cu o singură notă ce va fi calculată ca media aritmetică a notelor sarcinilor independente rotunjită prin adaos până la întregi.

Evaluare

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate pe parcursul semestrului. Evaluarea se efectuează în cadrul seminarelor prin diverse modalități: teste de evaluare sau răspunsuri orale. Fiecare student trebuie să aibă cel puțin 5 note.

Pe parcursul semestrului, după jumătate de curs, studenții vor susține o probă de evaluare periodică în cadrul seminarelor. Durata testului va fi de 1 oră și 30 minute. Studentul, ce a obținut o notă insuficientă, are posibilitatea să susțină repetat proba de evaluare conform unui grafic elaborat de decanatul facultății.

La examinarea finală sunt admiși doar studenții ce au toate notele: media notelor de la evaluările sumative (N_C), media notelor de la activitățile independente (N_I) și nota de la evaluarea periodică (N_P), cel puțin egale cu 5. Nota semestrială se calculează ca media aritmetică a celor trei note:

$$N_S = \frac{N_C + N_I + N_P}{3}.$$

Evaluarea finală are loc sub formă de examen scris. Durata examenului – 2 ore. Nota finală la unitatea de curs se determină astfel:

$$N_F = 0,6 \cdot N_S + 0,4 \cdot N_E,$$

unde N_E este nota de la examen. Nota finală se calculează cu precizia de două zecimale prin trunchiere.

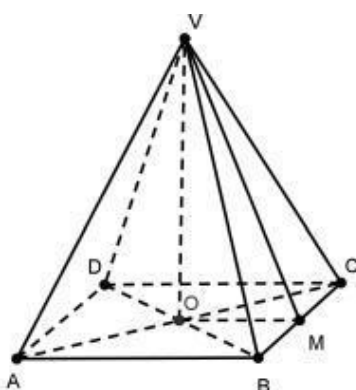
Mostră de test final

Nº item.	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Scor maxim	4	4	4	7	8	10	9	11	57
Scor acumulat									

1. Completați definițiile conceptelor logice:

a) Vom numi *propoziție logică* _____

b) Vom numi *predicat* _____



2. Pe desen este reprezentată o piramidă patrulateră regulată. Analizați desenul și completați propozițiile, astfel încât să fie adevărate:

a) Triunghiul AVB este un triunghi _____

b) Patrulaterul ABCD este un _____

c) Segmentele [AO], [DO], [BO] și [CO] sunt _____

d) Segmentul [VO] în această piramidă este _____

3. Formulați o definiție de tip gen-specie și o definiție operațională din cursurile de matematică studiate.

4. Identificați în enunțurile matematice de mai jos

predicatul simplu și scrieți enunțul sub formă de formulă a calculului predicatelor:

$$1) \begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x - 7y = 2 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^2 - 2x + 6 > 4 \\ (x - 3)(x + 4) < 5 \end{cases} \quad 3) \begin{cases} (x - 1)(x + 2) = 3 \\ x(x + 6) = 8 \\ x + 1 > 0 \end{cases}$$

5. Enumerați tipurile de formule logice în dependență de valoarea lor de adevăr. Alcătuiți tabelul de adevăr pentru următoarea formulă: $\bar{p} \wedge q \rightarrow p \vee \bar{q}$ și stabiliți tipul ei.

6. Sunt date două predicat $P(x) = „\log_5 \sqrt{x^2 - 7x} \leq 0”$ și $Q(x) = „(2x-3)(6-x) \geq 0”$, definite pe \mathbb{R} . De stabilit mulțimile de adevăr a predicatelor inițiale, conjuncției, disjuncției, implicației și echivalenței lor.

7. Descrieți structura raționamentelor deductive, care se numesc *regula concluziei*, *regula negației*, *regula silogismului*. Construiți câte un raționament de fiecare tip, dacă una din premisele generale este ***Dacă suma cifrelor unui număr natural se divide cu 9, atunci numărul se divide cu 9.***

8. Fie dată teorema: ***Unghiurile opuse ale paralelogramului sunt congruente.*** Realizați un desen, care ar ilustra această teoremă. Scrieți această teoremă sub forma standard, formulați teorema reciprocă, opusă directei și opusă reciprocei. Demonstrați una din teoreme.

Resursele informaționale la unitatea de curs

Obligatorii:

1. ACHIRI, I. ș.a. *Matematică*. Manual pentru clasa a X-a. Chișinău, Ed. Prut Internațional,

2012. – 282 p. ISBN 978-9975-54-043-8

2. ENESCU, Gh. *Introducere în logica matematică*. București, Editura Științifică, 1963. 253p.
3. IAVORSCHI, V. *Culegere de exerciții și probleme la matematică*. Clasele X-XII. Chișinău, Ed. Prut internațional. ISBN 978-9975-4375-8-5
4. ИГОШИН, В. И. *Математическая логика и теория алгоритмов*. Москва, 2008. 449 стр.
5. ИГОШИН, В.И. *Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов*. Москва, 2007. 305 стр.

Suplimentare:

1. ЛАВРОВ, И. А., МАКСИМОВА, Л. Л. *Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов*. Москва, 2004. 256 стр.
2. ТИМОФЕЕВА, И.Л. *Математическая логика*. Москва, 2007. 304 стр.
3. СКАНАВИ, М. И. *Сборник задач по математике для поступающих во втузы*. Москва, Изд. Мир и Образование, 2013. -608 стр. ISBN 978-5-94666-573-5
4. ШАПОРЕВ, С. Д. *Математическая логика*. Санкт-Петербург, 2005