

**Кузьмінський А. І., Тарасенкова Н. А., Коваленко О. А.
Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О., Третяк М. В.**

Організація роботи школярів в умовах заочних математичних студій „Я і моя математика”

*Кузьмінський Анатолій Іванович, доктор педагогічних наук, професор
член-кореспондент НАПН України, ректор
Тарасенкова Ніна Анатоліївна, доктор педагогічних наук, професор, проректор
Коваленко Оксана Анатоліївна, аспірант
Богатирьова Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент
Коломієць Оксана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент
Сердюк Зоя Олексіївна, кандидат педагогічних наук, доцент
Третяк Микола Васильович, старший викладач
Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, м. Черкаси, Україна*

Анотація. У статті розглядається організація самопідготовки школярів з математики в позаурочний час в умовах заочних математичних студій при Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького. Дається характеристика системи завдань.

Ключові слова: навчання, самопідготовка, заочні математичні студії, математичний розвиток.

Наповнення процесу навчання особистісним смислом і значущістю в усіх ланках освіти виступає одним із пріоритетних напрямів державної політики щодо розвитку освіти в Україні. Для реалізації поставлених завдань необхідними є побудова відкритої особистісної взаємодії у ході навчання, забезпечення умов для особистісного розвитку тих, хто навчається, розкриття їх здібностей, створення умов для розуміння себе, становлення суб'єктності учнів. Це передбачає звертання до суб'єктивних проявів особистості та розуміння її внутрішнього світу. Найголовнішим у забезпеченні особистісно орієнтованого навчання є багатоваріантність методик, уміння організувати навчання одночасно на різних рівнях складності, утвердження всіма засобами цінності й гідності особистості кожного учасника навчального процесу.

У сучасному світі знання стають все більш доступними для тих, хто хоче оволодіти ними, тому переосмислюється самоцінність знань. Натомість зростає роль умінь добувати, переробляти інформацію, одержану з різних джерел, застосовувати її для індивідуального розвитку і самовдосконалення людини. Це зумовлює зменшення питомої ваги готової інформації, зміну співвідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності, посилення світоглядного компонента змісту. Відтак по-новому треба підходити до побудови різноманітних систем завдань, призначених для самостійного опрацювання учнями. Особливо гостро ця проблема постає в організації доповняльного навчання математики учнів при вищому закладі освіти.

З метою вдосконалення математичної підготовки учнів навчальних закладів Черкаської області, сприяння математичному розвитку учнівської молоді Черкащини й особливо тих учнів, які мешкають у місцевості, віддаленій від обласного центру, в 2004 році при математичному факультеті Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького було створено заочні математичні студії „Я і моя математика”.

У 2013 – 2014 навчальному році робота Студій розпочалася за сприяння і підтримки Голови Черкаської облдержадміністрації, Героя України Сергія Борисо-

вича Тулуба в рамках наукового проекту, метою якого є надання реальної допомоги учням загальноосвітніх шкіл Черкаської області, переважно сільських, у вивченні програмового матеріалу шкільного курсу математики, сприяння розвитку їх логічного мислення, формування загальної та математичної культури школярів, пролонгована випереджальна підготовка учнів до вступу на природничо-математичні, інженерно-технологічні, економічні спеціальності вищих навчальних закладів.

Проект спрямований на розв'язання прикладної проблеми виявлення способів підвищення якості математичної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема шляхом удосконалення самопідготовки школярів під час вивчення програмового матеріалу. Даний проект вимагає: розробки наукових засад організації самопідготовки школярів з математики в позаурочний час, в тому числі у формі специфічного заочного навчання, організованого у вищому навчальному закладі; розробки сучасного дидактично виваженого супроводу навчального процесу з математики в загальноосвітніх навчальних закладах (в частині позаурочної самопідготовки учнів), спрямованого на формування й розвиток математичних компетентностей, інтелектуальних умінь і творчого мислення учнів.

Внаслідок виконання проекту передбачається виявлення нових шляхів підвищення якості загальної середньої математичної освіти, розширення можливостей для сільських дітей поліпшити знання з математики, формування у них впевненості у спроможності вивчати математику на належному рівні й брати участь у різноманітних змаганнях математичного спрямування, здійснення завчасної підготовки учнів до вступу на природничо-математичні, інженерно-технологічні, економічні спеціальності вищих навчальних закладів, забезпечення зв'язку сільських шкіл із науковим і навчальним центром області.

Учні можуть брати участь у роботі Студій як індивідуальні учасники і як учасники групи „Дует”.

Індивідуальний учасник – це учень певного класу, який самостійно готується з математики за навчальними матеріалами Студій.

Група „Дует” – це два учні одного класу (паралелі класів), які колективно під керівництвом свого вчителя (викладача) математики готуються з математики за навчальними матеріалами Студій.

У поточному навчальному році в роботі заочних математичних студій беруть участь 80 груп “Дует”, у складі яких є учні 7 – 10 класів різних, переважно сільських, шкіл Черкаської області, а саме: 22 групи “Дует” 7 класу, 23 групи “Дует” 8 класу, 23 групи “Дует” 9 класу, 12 груп “Дует” 10 класу (загалом 160 учнів).

Для організації заочного навчання учнів у Студіях розроблено відповідні Комплексні контрольні завдання (ККЗ) у вигляді навчальних посібників (зокрема [1-4]).

Навчання учнів у заочних математичних студіях здійснюється протягом навчального року. За цей період передбачається 5 так званих звітних заочних засідань Студій.

До кожного заочного засідання учасникам пропонується виконати ККЗ, що стосується тих розділів математики, які вони тепер вивчають у школі та опанували раніше. Зокрема до комплексних контрольних завдань включено запитання, вправи і задачі, що стосуються програмових тем курсів алгебри та геометрії відповідного класу, а також навчального матеріалу, який вони вивчали раніше.

Виконана учнями письмова робота, яку вони надсилають на перевірку до університету, вважається їхнім виступом на засіданні Студії та є засобом організації зворотного зв'язку. Після перевірки письмова робота з оцінкою рецензента (викладача кафедри математики та методики навчання математики ЧНУ імені Б. Хмельницького) повертається індивідуальному учаснику або вчителю – керівнику групи “Дует”. Коригування недоліків роботи, якщо такі виявляються, учасники здійснюють самостійно. На повторну перевірку робота не надсилається.

Оцінювання письмової роботи здійснюється за університетською 100-бальною шкалою.

У кожному Комплексному контрольному завданні для будь-якого класу (в 2013-2014 н.р. – від 7 класу по 10 клас включно) перший розділ має назву „Повторюю” і містить 20 завдань. Виконуючи вправи з цього розділу, учням треба пригадати (знайти у підручниках, довідниках тощо) та записати вказані формулювання, співвідношення, правила. Створений у такий спосіб власний довідник знадобиться їм для успішного виконання завдань з інших розділів комплексного завдання. За цю контрольну роботу учень може отримати 10 балів.

Наводимо приклад перших 10 завдань розділу “Повторюю” [1].

1. Рівнянням з однією змінною називається ...
2. Коренем, або розв'язком, рівняння називається ...
3. Розв'язати рівняння означає ...
4. Два рівняння називаються рівносильними, якщо ...
5. Лінійним рівнянням з однією змінною називається ...
6. Рівняння $ax = b$ не має коренів, якщо ...
7. Рівняння $px = c$ має безліч коренів, якщо ...
8. Рівняння $tx = p$ має тільки один корінь, якщо ...
9. Геометрія вивчає ...
10. Основними геометричними фігурами на площині є ...

У другому розділі за назвою „Тренуюсь”, який містить 10 завдань, розміщено тести, які допоможуть учням відновити свої навички й уміння із зазначеної теми. У звіті щодо виконання цього завдання треба вказати лише коди правильних відповідей. За цю контрольну роботу учень можете отримати 10 балів.

Наводимо приклад перших 4 завдань розділу “Тренуюсь” [2].

! Перетворення раціональних виразів здійснюємо на області допустимих значень змінних.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{x^2 - 4x}{2x + 1}$, якщо $x = -1$.

А	Б	В	Г	Д
5	-3	1	-5	3

2. Знайдіть допустимі значення змінної x у виразі

$$\frac{3x}{x^2 - 9}$$

А	Б	В	Г	Д
$x \neq \pm 3$	$x \neq 9$	$x \neq 3$	$x \neq \pm 3$	$x \neq 0$

3. Скоротіть дріб $\frac{x^2 + 5x}{x^2 - 25}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{x}{5}$	$\frac{x}{x-5}$	$\frac{x}{x+5}$	$\frac{5x}{x-5}$	$\frac{5}{x+5}$

4. Сума двох кутів паралелограма $ABCD$ дорівнює 100° . Знайдіть кути даного паралелограма.

А	Б	В	Г	Д
$50^\circ, 100^\circ$	$60^\circ, 120^\circ$	$25^\circ, 155^\circ$	$50^\circ, 100^\circ, 50^\circ, 100^\circ$	$60^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$

Третій розділ Комплексного контрольного завдання має назву „Перевіряю інших”. Тут містяться 10 задач із розв'язуванням. Однак наведені розв'язання можуть бути й неправильними чи містити помилки. Учень необхідно з'ясувати, в яких вправах допущено помилки та які саме. Ось це і треба вказати у звіті. За цю контрольну роботу учень можете отримати 20 балів.

Наводимо приклад перших 3 завдань розділу “Перевіряю інших” [3].

1. Знайдіть область визначення функції

$$y = \sqrt{x-5} + \sqrt{4-x}$$

Розв'язання. Областю визначення функції є область визначення виразу $\sqrt{x-5} + \sqrt{4-x}$, тобто: $\begin{cases} x-5 \geq 0, \\ 4-x \geq 0. \end{cases}$

Розв'яжемо дану систему:

$$\begin{cases} x-5 \geq 0, \\ 4-x \geq 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq 5, \\ x \leq 4; \end{cases} \quad x \geq 5.$$

Отже, областю визначення функції $y = \sqrt{x-5} + \sqrt{4-x}$ є проміжок $[5; +\infty)$.

Відповідь: $x \in [5; +\infty)$.

2. Скільки сторін має правильний n -кутник, якщо його кут і зовнішній кут відносяться, як 3: 2?

Розв'язання. Кут правильного n -кутника дорівнює $\frac{180^\circ(n-2)}{n}$, тоді його зовнішній кут дорівнює:

$$180^\circ - \frac{180^\circ(n-2)}{n} = 180^\circ \left(1 - \frac{n-2}{n}\right) = 180^\circ \frac{n-n+2}{n} = \frac{360^\circ}{n}$$

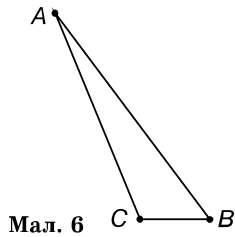
Оскільки внутрішній і зовнішній кути n -кутника відносяться, як 3: 2, то маємо:

$$\frac{180^\circ(n-2)}{n} : \frac{360^\circ}{n} = 3:2, \quad \frac{180^\circ(n-2)}{n} \cdot \frac{n}{360^\circ} = \frac{3}{2}, \quad \frac{n-2}{2} = \frac{3}{2},$$

$$2 \cdot (n-2) = 6, \quad 2n-4 = 6, \quad 2n = 10, \quad n = 5.$$

Відповідь: 5 сторін, тобто правильний п'ятикутник.

3. Сторони трикутника дорівнюють 4 см, 13 см і 15 см. Знайдіть діаметр описаного навколо трикутника кола.



Мал. 6

Розв'язання.

Нехай $a = 4$ см, $b = 13$ см, $c = 15$ см (мал. 6).

Площу трикутника знайдемо за формулою Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \quad \text{де}$$

$$p = \frac{a+b+c}{2}.$$

$$\text{Маємо: } p = \frac{4+13+15}{2} = \frac{32}{2} = 16 \text{ (см)},$$

$$S = \sqrt{16(16-4)(16-13)(16-15)} = \sqrt{16 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 1} = \sqrt{16 \cdot 36} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ (см}^2\text{)}.$$

З іншого боку, площу трикутника можна знайти за формулою: $S = \frac{abc}{4R}$, де R – радіус описаного

навколо трикутника кола. Звідси $R = \frac{abc}{4S}$. Маємо:

$$R = \frac{4 \cdot 13 \cdot 15}{4 \cdot 24} = \frac{65}{8} = 8,125 \text{ (см)},$$

$$d = 2R = 2 \cdot 8,125 = 16,25 \text{ (см)}.$$

Відповідь: 16,25 см.

У четвертому розділі, що має назву „Перевіряю себе”, пропонуються групи задач трьох рівнів складності, кожен з яких складається з 5-ти завдань. Простіші задачі включено до групи А (10 балів), більш високого рівня складності – до групи Б (20 балів), а найскладніші – до групи В (30 балів). У звіті необхідно подати розв'язання всіх задач з повним обґрунтуванням. Загалом за цю контрольну роботу учень може отримати 60 балів.

Наводимо приклади завдань розділу „Перевіряю себе” [4].

Група А

1. Обчисліть $(0,64)^{0,5} \cdot 7^0 \cdot (0,027)^{\frac{2}{3}} : 9^{-0,5} \cdot 15^0 : (0,25)^{-1,5}$.

2. Знайдіть область визначення $D(f)$ та множину значень $E(f)$ функції $f(x) = \sqrt[3]{x} + (-x)^{\frac{1}{3}}$.

3. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{x-1}(x-4)^{\frac{2}{3}} = 0$.

Група Б

1. Обчислити значення виразу

$$\frac{x-1}{x^4+x^2} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}+x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}}+1} \cdot x^{\frac{1}{4}}+1, \quad \text{якщо } x = 25.$$

2. Розв'яжіть нерівність $\sqrt{2x-1} \leq x-2$.

3. Точки $A(2; -1)$, $B(-1; 3)$ та $C(3; 5)$ – вершини трикутника. Запишіть рівняння прямої, що містить медіану цього трикутника, проведену до найменшої сторони.

Група В

1. Спростіть вираз

$$\left(1 - 2\sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) \left(\frac{a^{\frac{4}{3}} - 8a^{\frac{1}{3}}b}{a^{\frac{2}{3}} + 2\sqrt[3]{ab} + 4b^{\frac{2}{3}}}\right)^{-1} \sqrt[3]{\frac{1}{a^{-2}}}.$$

2. Розв'яжіть нерівність $\sqrt{1-|x|} > x$.

3. У правильній трикутній піраміді $SABC$ точка M – середина ребра AB , а точка N – середина ребра BC .

1) Покажіть, що прямі SM і AN мимобіжні.

2) Побудуйте переріз піраміди площиною, яка проходить через пряму AN і паралельна прямій SM .

3) Знайдіть периметр цього перерізу, якщо $AB = SA = a$.

Зазначимо, що способи роботи студійців над завданнями також різняться.

Індивідуальний учасник може виконувати ККЗ самотійно, не повідомляючи про це свого шкільного вчителя математики або під керівництвом свого шкільного вчителя математики.

Учасники групи „Дует” можуть виконувати ККЗ: 1) колективно під керівництвом вчителя, відразу оформляючи спільну письмову роботу групи; 2) індивідуально під керівництвом вчителя, оформляючи спільну письмову роботу групи лише після обговорення індивідуальних результатів виконання ККЗ; 3) самотійно в зручний для кожного з учнів час, готуючи власні письмові роботи, які обов'язково перевіряє вчитель, після чого учні колективно оформляють спільну письмову роботу групи „Дует”. Спільна письмова робота групи „Дует” перевіряється за тією ж методикою, що й письмова робота індивідуального учасника.

За результатами виконання кожного ККЗ та їх набору визначається рейтинг учасників Студії для учнів певного класу.

З огляду на наполегливу спільну роботу усіх учасників роботи заочних математичних студій (учнів, їх вчителів та викладачів) та її проміжні результати можна стверджувати, що у наведений спосіб видається можливим покращити рівень шкільної математичної підготовки. Важливим є те, що студійці зацікавлено працюють над завданнями ККЗ, отже інтерес до математики у підростаючого покоління присутній, але він потребує підтримки та заохочення.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Заочні математичні студії для школярів “Я і моя математика”: Матеріали для самопідготовки учнів 7 класу / За заг. ред. А. І. Кузьмінського, Н.А. Тарасенкової: У 5 ч. – Ч. 1: Комплексне контрольне завдання № 1 / Укл. А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.М.Богатирьова, О.А. Коваленко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк, М.В. Третяк. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – 16 с.
Zaochni matematychni studii dlya skolyariv “Ya I moja matematyka”: Materialy dlya samopidgotovky uchniv 7 klasu [Absentee math studio for pupils, “I and my math”]: Materials for self-learners / Za zag. red. A.I. Kuzminskogo, N.A. Tarasenkovoї: U 5 ch. – Ch. 1: Kompleksne kontrolne zavdannya № 1 / Ukl. A.I. Kuzminskyy, N.A. Tarasenkova, I.M. Bogatyreva, O.A. Kovalenko, O.M. Kolomiets, Z.O. Serdyuk, M.V. Tretyak. – Cherkasy: Vydavez Chabanenko Yul. A., 2013. – 16 s.
2. Заочні математичні студії для школярів “Я і моя математика”: Матеріали для самопідготовки учнів 8 класу / За заг. ред. А. І. Кузьмінського, Н.А. Тарасенкової: У 5 ч. – Ч. 1: Комплексне контрольне завдання № 1 / Укл. А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.А. Коваленко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк, М.В. Третяк. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – 16 с.
Zaochni matematychni studii dlya skolyariv “Ya I moja matematyka”: Materialy dlya samopidgotovky uchniv 8 klasu [Absentee math studio for pupils, “I and my math”]: Materials for self-learners / Za zag. red. A.I. Kuzminskogo, N.A. Tarasenkovoї: U 5 ch. – Ch. 1: Kompleksne kontrolne zavdannya № 1 / Ukl. A.I. Kuzminskyy, N.A. Tarasenkova, I.M. Bogatyreva, O.A. Kovalenko, O.M. Kolomiets, Z.O. Serdyuk, M.V. Tretyak. – Cherkasy: Vydavez Chabanenko Yul. A., 2013. – 16 s.
3. Заочні математичні студії для школярів “Я і моя математика”: Матеріали для самопідготовки учнів 9 класу / За заг. ред. А. І. Кузьмінського, Н.А. Тарасенкової: У 5 ч. – Ч. 2: Комплексне контрольне завдання № 2 / Укл. А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.М.Богатирьова, О.А. Коваленко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк, М.В. Третяк. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – 16 с.
Zaochni matematychni studii dlya skolyariv “Ya I moja matematyka”: Materialy dlya samopidgotovky uchniv 9 klasu [Absentee math studio for pupils, “I and my math”]: Materials for self-learners / Za zag. red. A.I. Kuzminskogo, N.A. Tarasenkovoї: U 5 ch. – Ch. 2: Kompleksne kontrolne zavdannya № 2 / Ukl. A.I. Kuzminskyy, N.A. Tarasenkova, I.M. Bogatyreva, O.A. Kovalenko, O.M. Kolomiets, Z.O. Serdyuk, M.V. Tretyak. – Cherkasy: Vydavez Chabanenko Yul. A., 2013. – 16 s.
4. Заочні математичні студії для школярів “Я і моя математика”: Матеріали для самопідготовки учнів 10 класу / За заг. ред. А. І. Кузьмінського, Н.А. Тарасенкової: У 5 ч. – Ч. 3: Комплексне контрольне завдання № 3 / Укл. А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.М.Богатирьова, О.А. Коваленко, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк, М.В. Третяк. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2013. – 16 с.
Zaochni matematychni studii dlya skolyariv “Ya I moja matematyka”: Materialy dlya samopidgotovky uchniv 10 klasu [Absentee math studio for pupils, “I and my math”]: Materials for self-learners / Za zag. red. A.I. Kuzminskogo, N.A. Tarasenkovoї: U 5 ch. – Ch. 3: Kompleksne kontrolne zavdannya № 3 / Ukl. A.I. Kuzminskyy, N.A. Tarasenkova, I.M. Bogatyreva, O.A. Kovalenko, O.M. Kolomiets, Z.O. Serdyuk, M.V. Tretyak. – Cherkasy: Vydavez Chabanenko Yul. A., 2013. – 16 s.

Kuzminskyy A. I., Tarasenkova N.A., Kovalenko O.A., Bogatyreva I.M., Kolomiets O.M., Serdyuk Z.O., Tretyak M.V. Organization of the work of pupils in terms of mathematical correspondence studios, “I and my math”

Abstract. The article considers the self-organization of schoolchildren in math after school in terms of mathematical correspondence studios in Cherkasy National University named after Bogdan Khmelnytsky. The characteristic of the system tasks.

Keywords: training, self-study, distance learning math studio, mathematical development.

Кузьминский А.И., Тарасенкова Н.А., Коваленко О.А., Богатырева И.Н., Коломиец О.Н., Сердюк З.А., Третяк Н.В. Организация работы школьников в условиях заочных математических студий “Я и моя математика”

Аннотация. В статье рассматривается организация самоподготовки школьников по математике во внеурочное время в условиях заочных математических студий при Черкасском национальном университете имени Богдана Хмельницкого. Дается характеристика системы заданий.

Ключевые слова: обучение, самоподготовка, заочные математические студии, математическое развитие.