

**КОМУНАЛЬНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ**

СХВАЛЕНО

Вченою радою КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти»
Протокол від 15.01.2026 №1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ в.о. ректора КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти» від 15.01.2026 №9



Ірина КОРОВА

ПРОГРАМА

**підвищення кваліфікації вчителів математики, які забезпечують
реалізацію державного стандарту базової середньої освіти в другому
циклі базової середньої освіти (базове предметне навчання),
«GEOGEBRA В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ: ІНТЕГРАЦІЯ
ВІЗУАЛЬНИХ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ
НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»**

Розробник: Комунальний вищий навчальний заклад “Херсонська академія неперервної освіти” Херсонської обласної ради (Осипова Н.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теорії й методики викладання навчальних дисциплін КВНЗ “Херсонська академія неперервної освіти”).

Напрямок підвищення кваліфікації: цифрові технології педагогічної діяльності на рівні базової середньої освіти.

Розроблено на основі типової програми: типова програма підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти (Наказ МОН України від 12.10.2022 №904).

Термін дії програми: з 15.01.2026 року по 31.12.2030 року.

Рецензенти:

Захар Ольга, кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-педагогічної роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти;

Прудіус Інна, учитель вищої категорії, учитель-методист, учитель математики Білозерської гімназії №2 імені Б. Хмельницького Білозерської селищної ради Херсонського району Херсонської області.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми.

Програму підвищення кваліфікації з теми «GeoGebra в навчанні математики: інтеграція візуальних та інтерактивних технологій в умовах Нової української школи» (далі – програма) розроблено відповідно до сучасної державної освітньої політики (Закони України «Про освіту» (2017), «Про вищу освіту» (2014), «Про повну загальну середню освіту» (2020), Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа»), з урахуванням вимог Постанов Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 року №800 «Про деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників», від 05 листопада 2025 року №1439 «Про реалізацію експериментального проекту щодо закупівлі послуг з підвищення кваліфікації та супервізії педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти», професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 № 1225) та на основі Типової програми підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти (наказ МОН України від 12.10.2022 №904) й інших нормативних документів МОН України у галузі освіти.

Актуальність програми підвищення кваліфікації «GeoGebra в навчанні математики: інтеграція візуальних та інтерактивних технологій в умовах Нової української школи» зумовлена системними змінами в загальній середній освіті, орієнтацією освітнього процесу на компетентнісний підхід та необхідністю підвищення рівня інформаційно-цифрової компетентності вчителів математики відповідно до сучасних освітніх вимог.

Відповідно до положень Концепції Нової української школи та Державного стандарту базової середньої освіти, навчання математики має забезпечувати розвиток логічного, критичного та дослідницького мислення, уміння працювати з моделями, графіками та даними, а також формування здатності застосовувати математичні знання в реальних ситуаціях. Досягнення цих результатів потребує впровадження візуальних та інтерактивних цифрових технологій як невід'ємної складової сучасного уроку математики.

Професійний стандарт учителя та сучасні підходи до організації педагогічної діяльності визначають використання цифрових освітніх інструментів як обов'язкову складову професійної компетентності педагога. Аналіз практики викладання математики свідчить про потребу в цілеспрямованому оновленні методичних умінь учителів щодо використання цифрових середовищ для моделювання математичних об'єктів, організації дослідницької діяльності учнів та здійснення формувального оцінювання.

Система GeoGebra відповідає вимогам сучасних освітніх стандартів і забезпечує інтеграцію алгебраїчних, геометричних та графічних уявлень, підтримує очне, дистанційне й змішане навчання, а також сприяє реалізації діяльнісного підходу в навчанні математики.

З огляду на запити суспільства до якості математичної освіти, активну цифровізацію освітнього процесу та потребу в оновленні професійних знань і навичок педагогічних працівників, реалізація цієї програми є своєчасною та

актуальною і спрямована на підвищення ефективності навчання математики в умовах Нової української школи.

Цільова група: учителі математики 7-9 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують реалізацію державного стандарту базової середньої освіти в другому циклі базової середньої освіти (базове предметне навчання).

Обсяг (тривалість): 30 годин / 1 кредит ЄКТС.

Особливості реалізації програми: Реалізація програми можлива за умов наявності у педагогічних працівників технічних засобів та доступу до цифрового освітнього середовища, що забезпечує повноцінне використання інтерактивних можливостей системи GeoGebra, зокрема персональних комп'ютерів з доступом до мережі Інтернет, сучасного веббраузера, а також облікового запису для роботи в цифрових освітніх платформах та сервісах, що використовуються в межах програми.

Форма (форми) підвищення кваліфікації: інституційна (дистанційна).

Мета підвищення кваліфікації: розвиток професійних компетентностей учителів математики шляхом формування та вдосконалення інформаційно-цифрової компетентності, умінь інтегрувати візуальні та інтерактивні технології системи GeoGebra в освітній процес у контексті Нової української школи, а також підвищення методичного та практичного рівнів педагогів для реалізації положень Державного стандарту загальної середньої освіти.

Завдання підвищення кваліфікації:

Досягнення поставленої мети передбачає виконання таких завдань:

- *підвищити* обізнаність педагогів щодо концепції цифрової трансформації освіти та сучасних тенденцій використання інтерактивних математичних середовищ у навчанні;
- *засвоїти* функціональні можливості системи GeoGebra для візуалізації математичних понять, створення динамічних моделей, графіків, геометричних фігур, статистичних діаграм та симуляцій;
- *удосконалити* практичні навички інтеграції GeoGebra у навчальний процес, зокрема у проектуванні інтерактивних та дослідницьких уроків;
- *розширити* знання щодо організації STEM- та дослідницько-орієнтованого навчання з використанням цифрових технологій;
- *удосконалити* вміння створювати власні цифрові ресурси: інтерактивні моделі, онлайн-завдання, навчальні демонстрації та візуалізації;
- *розвивати* навички використання цифрових інструментів для формування оцінювання та аналізу навчальних досягнень учнів;
- *стимулювати* креативність та інноваційне мислення педагогів для створення мотиваційного та ефективного уроку математики.

Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться:

- А2. Предметно-методична компетентність.
- А3. Інформаційно-цифрова компетентність.
- Г2. Організаційна компетентність.
- Г3. Оцінювально-аналітична компетентність.

Очікувані результати підвищення кваліфікації:

Знання й розуміння:

- сутності цифрової трансформації освіти та її ролі у навчанні математики;
- принципів функціонування та дидактичних можливостей хмарних сервісів GeoGebra;
- освітнього потенціалу динамічних моделей, графіків і симуляцій для формування дослідницького та аналітичного мислення учнів;
- особливостей реалізації міжпредметних зв'язків і STEM/STEAM-підходів у навчанні математики засобами GeoGebra;
- принципів формувального оцінювання та аналітики навчальних результатів у цифровому середовищі.

Уміння:

- *використовувати* інструменти GeoGebra для створення динамічних моделей, графіків, геометричних побудов і візуалізацій математичних понять;
- *проектувати* інтерактивні, дослідницькі та практикоорієнтовані уроки з математики з використанням GeoGebra;
- *розробляти* власні цифрові освітні ресурси (інтерактивні моделі, онлайн-завдання, навчальні демонстрації);
- *застосовувати* GeoGebra Classroom для організації формувального оцінювання, збору та аналізу даних про навчальний прогрес учнів у реальному часі;
- *аналізувати* результати навчальної діяльності учнів і використовувати цифрові дані для корекції освітнього процесу та підтримки рефлексії;
- *планувати й організовувати* дослідницьку діяльність учнів, зокрема моделювання задач реального життя за допомогою цифрових симуляцій.

Ціннісне ставлення до:

- упровадження цифрових та інноваційних технологій у навчання математики;
- розвитку дослідницької, творчої та пізнавальної активності учнів;
- використання формувального оцінювання як інструменту підтримки індивідуальної освітньої траєкторії учнівства;
- безперервного професійного розвитку та відкритості до педагогічних інновацій в умовах Нової української школи.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації:

Система оцінювання результатів підвищення кваліфікації педагогічних працівників побудована на **компетентнісному підході** та спрямована на визначення рівня сформованості професійних компетентностей слухачів, зокрема

здатності застосовувати здобуті знання на практиці, використовувати цифрові інструменти GeoGebra в освітньому процесі, аналізувати результати навчальної діяльності учнівства і ухвалювати педагогічно обґрунтовані рішення.

Оцінювання здійснюється за **накопичувальною бальною системою**, що передбачає виконання практичних і підсумкових робіт упродовж навчання. Система оцінювання є прозорою, зрозумілою для слухачів, відповідає меті та очікуваним результатам програми, забезпечує можливість самооцінювання та отримання зворотного зв'язку.

Загальний розподіл балів

<i>Вид роботи</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
Створення інтерактивної моделі у GeoGebra	40
Створення завдання для формульовального оцінювання засобами GeoGebra	40
Підсумкове тестування	20
<i>Разом</i>	100

Критерії оцінювання

1. Створення інтерактивної моделі у середовищі GeoGebra (40 балів)

<i>Критерій оцінювання</i>	<i>Кількість балів</i>
Відповідність інтерактивної моделі навчальній темі та дидактичній меті уроку	до 10
Коректність математичних побудов, обчислень і логіки моделі	до 10
Використання динамічних елементів (повзунки, параметри, анімація, зміна умов)	до 10
Наочність, зручність використання та можливість практичного застосування моделі на уроці	до 10
<i>Разом</i>	40

2. Створення завдання для формульовального оцінювання засобами GeoGebra (40 балів)

<i>Критерій оцінювання</i>	<i>Кількість балів</i>
Відповідність завдання принципам формульовального оцінювання	до 10
Чіткість формулювання завдання, інструкцій та логіка побудови	до 10
Використання інструментів GeoGebra / GeoGebra Classroom для збору результатів	до 10
Можливість аналізу результатів і використання завдання для корекції освітнього процесу	до 10
<i>Разом</i>	40

3. Підсумкове тестування (20 балів)

<i>Критерій оцінювання</i>	<i>Кількість балів</i>
Розуміння концепції цифрової трансформації освіти та можливостей GeoGebra	до 10
Знання основ організації формувального оцінювання та використання цифрових інструментів у навчанні математики	до 10
<i>Разом</i>	20

Умови отримання документа про підвищення кваліфікації:

Для отримання документа про підвищення кваліфікації (сертифіката) слухач / слухачка має:

- виконати всі передбачені програмою види робіт;
- набрати **не менше 60 балів із 100 можливих** за результатами накопичувального оцінювання.

Документ про підвищення кваліфікації: сертифікат про підвищення кваліфікації.

Вартість: 948 гривень.

2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Програмою передбачено підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти у сфері інтеграції візуальних та інтерактивних цифрових технологій GeoGebra у навчанні математики в умовах Нової української школи.

Особливістю практичної підготовки є розвиток професійних умінь та навичок роботи з інтегрованим цифровим середовищем GeoGebra, створення інтерактивних моделей, завдань та міжпредметних проєктів.

Самостійна робота передбачає опрацювання теоретичних матеріалів, виконання завдань у GeoGebra, розробку навчальних кейсів та проєктів, підготовку інтерактивних моделей і вправ для уроків математики.

Підсумкові заходи включають підсумковий тест для оцінювання рівня засвоєння змісту програми.

Зміст програми складається з 2 модулів та 8 взаємопов'язаних тем. На етапі завершення навчання за Програмою слухачі складають підсумковий тест із 20 питань. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники, – 20 балів. Прохідний бал – 12. Учасники, які успішно пройшли навчання, склали підсумковий тест і набрали не менше 60 балів із 100 можливих за результатами накопичувального оцінювання, отримують сертифікат.

Кількість годин, що відводиться на засвоєння змісту Програми, складає: 30 год., з них: 8 год. – лекційні заняття, 16 год. – практична робота, 4 год. – самостійна робота, 2 год. – контрольні заходи.

Навчально-тематичний план

Назва навчальних тем	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи	Усього
МОДУЛЬ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-МОТИВАЦІЙНИЙ					
Тема 1.1. Електронне цифрове освітнє середовище в умовах Нової української школи: можливості та переваги для навчання математики.	2				2
Тема 1.2. Цифрові інструменти оцінювання, зворотного зв'язку та рефлексії навчання математики в умовах компетентнісного підходу НУШ.	2				2
Разом за модулем	4				4
МОДУЛЬ 2. ПРОФЕСІЙНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ					
Тема 2.1. Класифікація та призначення електронних (цифрових) освітніх ресурсів.	2	2			4

Тема 2.2. Добір і модифікація електронних освітніх ресурсів для навчання алгебри з урахуванням мети та очікуваних результатів навчання.		3	1		4
Тема 2.3. Використання цифрових освітніх ресурсів GeoGebra для досягнення навчальних цілей з геометрії.		4	1		5
Тема 2.4. Створення, зберігання та організація спільної роботи з цифровими освітніми ресурсами GeoGebra у процесі 3D-моделювання.		4	1		5
Тема 2.5. Цифрові інструменти GeoGebra у дослідницькому та STEAM-підходах у навчанні математики.	1	1			2
Тема 2.6. Цифрові сервіси для	1	2	1		4

отримання даних про прогрес здобувачів освіти.					
Разом за модулем	4	16	4		24
Підсумкові заходи				2	2
Усього	8	16	4	2	30

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МОДУЛЬ 1. ІНФОРМАЦІЙНО-МОТИВАЦІЙНИЙ

Тема 1.1. Електронне цифрове освітнє середовище в умовах Нової української школи: можливості та переваги для навчання математики.

Поняття електронного (цифрового) освітнього середовища та його роль у реалізації освітніх завдань Нової української школи. Можливості, переваги та виклики створення цифрового освітнього середовища для навчання математики.

Відповідальна й безпечна поведінка в цифровому освітньому середовищі. Захист цифрових пристроїв, персональних даних та електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Тема 1.2. Цифрові інструменти оцінювання, зворотного зв'язку та рефлексії навчання математики в умовах компетентнісного підходу НУШ.

Цифрові інструменти для оцінювання, зворотного зв'язку та рефлексії навчання. Цифрові сервіси для отримання даних про прогрес здобувачів освіти.

Використання даних, згенерованих цифровими сервісами для прийняття рішень щодо освітнього процесу.

МОДУЛЬ 2. ПРОФЕСІЙНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ

Тема 2.1. Класифікація та призначення електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Класифікація та призначення електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Огляд національних та регіональних освітніх ресурсів. Особливості використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів у навчанні математики.

Використання інтегрованого цифрового освітнього середовища GeoGebra для візуалізації, моделювання та дослідження. Основні модулі GeoGebra та їх призначення, функціональні можливості та дидактичний потенціал у навчанні математики.

Тема 2.2. Добір і модифікація електронних освітніх ресурсів для навчання алгебри з урахуванням мети та очікуваних результатів навчання.

Добір та модифікація електронних (цифрових) освітніх ресурсів з урахуванням мети, умов навчання, віку та потреб здобувачів освіти. Оцінювання ефективності обраних електронних (цифрових) ресурсів для досягнення навчальних цілей.

Приклади використання інтегрованих цифрових освітніх середовищ для візуалізації, моделювання та дослідження навчального матеріалу з алгебри, зокрема GeoGebra як засобу створення динамічних моделей і наочних представлень математичних понять.

Тема 2.3. Використання цифрових освітніх ресурсів GeoGebra для досягнення навчальних цілей з геометрії.

Використання цифрових освітніх ресурсів для досягнення навчальних цілей. Створення, зберігання, систематизація та організація спільної роботи з цифровими освітніми ресурсами.

Приклади застосування цифрових освітніх ресурсів для формування навчальних уявлень і досягнення очікуваних результатів навчання з геометрії, із використанням інтерактивних середовищ візуалізації та моделювання GeoGebra.

Тема 2.4. Створення, зберігання та організація спільної роботи з цифровими освітніми ресурсами GeoGebra у процесі 3D-моделювання.

Створення, зберігання та систематизація цифрових освітніх ресурсів у середовищі GeoGebra. Організація спільної роботи з цифровими ресурсами та навчальними матеріалами. Приклади використання цифрових ресурсів для моделювання та візуалізації навчального матеріалу, зокрема із застосуванням тривимірних моделей.

Захист авторських прав у мережі Інтернет. Надання доступу до електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Поширення та спільне використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Тема 2.5. Цифрові інструменти GeoGebra у дослідницькому та STEAM-підходах у навчанні математики.

Використання цифрових інструментів та ресурсів GeoGebra для організації дослідницької діяльності здобувачів освіти.

Моделювання навчальних і міжпредметних процесів, проведення цифрових експериментів. Реалізація міжпредметних зв'язків та елементів STEAM-підходу засобами цифрових технологій.

Тема 2.6. Цифрові сервіси для отримання даних про прогрес здобувачів освіти.

Цифрові сервіси (GeoGebra Classroom) для збору даних про навчальний прогрес здобувачів освіти в умовах Нової української школи. Використання даних, згенерованих цифровими сервісами для прийняття рішень щодо освітнього процесу. Цифрові інструменти та ресурси для професійного спілкування, обміну досвідом, комунікації зі здобувачами освіти, батьками, колегами, іншими особами. Правила спілкування онлайн.

3.1. Орієнтовний перелік практичних завдань

1. Ознайомлення з інтерфейсом та основними модулями GeoGebra.
2. Побудова графіків функцій з різними параметрами та дослідження їх властивостей.
3. Динамічних моделі для розв'язування рівнянь, нерівностей, систем рівнянь та систем нерівностей.
4. Побудова і модифікація геометричних фігур на площині.
5. Створення інтерактивних креслень з динамічними точками та відстанями.
6. Демонстрація властивостей трикутників, кутів, кола та інших фігур.
7. Візуалізація трансформацій: симетрія, паралельне перенесення, обертання.
8. Створення динамічних моделей для демонстрації об'ємних фігур та перетинів.
9. Створення міжпредметних проєктів: поєднання математики з фізикою, біологією, мистецтвом.
10. Створення інтерактивних завдань для формувального оцінювання.

3.2. Орієнтовний перелік питань для самостійного опрацювання

1. Як використовувати GeoGebra для розв'язування завдань з параметрами?
2. Як створювати динамічні моделі для пояснення алгебраїчних залежностей?
3. Які методи побудови та модифікації геометричних фігур на площині пропонує GeoGebra?
4. Які методи візуалізації просторових задач застосовуються в 3D GeoGebra?
5. Як створювати інтерактивні завдання для формувального оцінювання у GeoGebra Classroom?

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року №898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>.
2. Державний стандарт профільної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 25 липня 2024 року №851. URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text>.
3. Деякі питання організації дистанційного навчання. Наказ МОН України від 08.09.2020 №1115. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya->

- organizaciyi-distancijnogo-navchannya-zareyestrovano-v-ministerstvi-yusticiyi-ukrayini-94735224-vid-28-veresnya-2020-roku.
4. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/214519#Text>.
 5. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>.
 6. Наказ Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 р. № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти». URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zakladiv-zahalnoi-serednoyi-osviti>.
 7. Про внесення змін до типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України від 9 серпня 2024 р. № 1120. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-vnesennia-zmin-do-typovoi-osvitnoi-prohramy-dlya-5-9-klasiv-zakladiv-zahalnoi-serednoi-osvity> (дата звернення 03.09.2025).
 8. Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання. Наказ МОН України від 02 серпня 2024 р. № 1093. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-rekomendatsii-shchodo-otsiniuvannia-rezultativ-navchannia>.
 9. Про затвердження концептуальних засад освітніх галузей та дорожньої карти реалізації концептуальних засад освітніх галузей на 2025-2030 роки. Наказ МОН від 20.08.2025 № 1163. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/952/95248/Nakaz_MON_N_1163_vid_20_serpnya_2025_roku_1.pdf.
 10. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. Розпорядження КМУ від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>.

Основна література

1. Букалов Л., Васильєва Д. Формувальне оцінювання у навчанні математики : метод. посіб. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2025. 31 с.
2. Гриб'юк О. О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб підтримки загальних і спеціальних здібностей учнів в процесі дослідницького навчання предметів математичного циклу: з досвіду роботи. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 2 (24). С. 37–51.
3. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Л. Система GEOGEBRA в процесі проектно-дослідницької діяльності на уроках математики. Інститут цифровізації освіти НАПН України : веб-сайт. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/704864/1/Kirovograd_Hrybiuk_Yunchyk_tezu.pdf.

4. Майстерня GeoGebra: практичний підхід до візуалізації математики : метод. рекомендації / О. Чемерис, А. Прус, О. Фонарюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 46 с.
5. Овчарук О. В. Цифрова компетентність учителя: міжнародні тенденції та рамки. Нова педагогічна думка. 2019. № 4 (100). С. 52–55.
6. Пікалова В. В. Реалізація STEAM-освіти в проєктній діяльності майбутнього вчителя математики. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2020. № 9. С. 95–103. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.8>.
7. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Алгебра (оновлена версія) : навч. посіб. [б. м.], 2024. 75 с.
8. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Планіметрія : навч. посіб. Чернігів, 2024. 73 с.
9. Ракута В. М. GeoGebra для вчителів математики. Стереометрія : навч. посіб., 2024. 100 с.
10. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи : 2022 : Безпечне середовище для учнів та вчителів : виклики та практичні рішення : зб. матеріалів всеукр. наук.-практ. семінару (Київ, 03 берез. 2022 р.) / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : Інститут цифровізації освіти НАПН України, 2022. 106 с.

Додаткова література

1. Віра М., Самусенко П. Застосування програмного засобу GEOGEBRA до розв'язування алгебраїчних задач з параметром. Фізико-математична освіта. 2023. Вип. 38, № 1. С. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-001>.
2. Гризун Л. Е., Пікалова В. В., Русіна І. Д., Цибулька В. А. Практикум з опанування пакету динамічної математики GeoGebra. Kharkiv GeoGebra Institute : веб-сайт. URL: <https://www.geogebra.org/m/jjqf2vfk>.
3. Гриб'юк О. О. Рівнева модель дослідницького навчання учнів математики з використанням комп'ютерно орієнтованої методичної системи. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 77, № 3. С. 39–65.
4. Петренко С., Петренко Л., Вернидуб Г. Інформаційно-цифрова компетентність сучасного учителя. Освіта. Інноватика. Практика. 2025. Т. 13, № 5. С. 41–45. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i5-006>.
5. GEOGEBRA : офіційний сайт. URL: <https://www.geogebra.org/>.
6. GEOGEBRA. Ресурси Спільноти : веб-сайт. URL: <https://www.geogebra.org/materials>.
7. Osypova N. V., Tatchenko V. I. Improving the learning environment for future mathematics teachers with the use application of the dynamic mathematics system GEOGEBRA AR. Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2021) (Kryvyi Rih, Ukraine, May 11, 2021) / ed. by S. H. Lytvynova, S. O. Semerikov. CEUR Workshop Proceedings. 2021. Vol. 2898. P. 178–196. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2898/paper10.pdf>.