

**КОМУНАЛЬНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХАРКІВСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ»**

СХВАЛЕНО

Протокол Вченої ради КВНЗ
«Харківська академія
неперервної освіти»
№ 5 від 24.09.2026

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ КВНЗ «Харківська
академія неперервної освіти»
№ 49 від 25.09.2026

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

**тематичного спецкурсу для вчителів математики закладів загальної
середньої освіти за темою**

**«СТРАТЕГІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ
З МАТЕМАТИКИ»**

**«STRATEGIES FOR SOLVING MATHEMATICAL OLYMPIAD
PROBLEMS»**

РЕКОМЕНДОВАНО

Протокол засідання
кафедри сучасних методик навчання
26.08.2026 № 7

Розробник: Комунальний вищий навчальний заклад «Харківська академія неперервної освіти» (Кравченко З.І. доцент кафедри сучасних методик навчання (секція природничо-математичних дисциплін) КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»)

Напрямок підвищення кваліфікації: розвиток професійних компетентностей вчителів математики, необхідних для удосконалення методики навчання учнів розв'язуванню олімпіадних задач з математики.

Термін дії програми: з 10.09.2026 до 31.12.2030 року

Рецензенти:

Нелін Євген, професор, професор кафедри математики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, кандидат педагогічних наук.

Каплун Світлана, професор кафедри сучасних методик навчання (секція природничо-математичних дисциплін) Комунального вищого навчального закладу «Харківська академія неперервної освіти», кандидат педагогічних наук, доцент

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність освітньої програми тематичного спецкурсу обумовлена тим, що оновлення змісту освіти є визначальною складовою реформування системи в Україні, його стратегічне завдання: відродження і розбудова національної системи освіти; формування освіченої творчої особистості, реформування змісту гуманітарної, природничо-математичної освіти, трудової та фахової підготовки в середній ланці освіти. Підвищення рівня математичної освіти в Україні – одне з найважливіших завдань закладів загальної середньої освіти, тому що математичні методи та ідеї є провідними в багатьох галузях людської діяльності. Слід зазначити, що математична освіта в закладах загальної освіти спрямована в основному на засвоєння учнями алгоритмів розв’язування типових навчальних задач, а цього недостатньо для потреб практики і розвитку здібностей до самостійного математичного мислення.

Проблема підготовки учнів до участі в олімпіадах різного рівня була й залишається актуальною.

Не дивлячись на те, що наші учні гідно представляють Україну на міжнародних олімпіадах, зокрема учні Харківщини останні роки отримують першість на Всеукраїнських олімпіадах з математики, є певні недоліки в підготовці їх до участі в обласних олімпіадах з математики. Значна кількість учнів закладів загальної середньої освіти, як правило отримують низькі результати, тому що зазвичай виконують завдання традиційного формулювання, але не спроможні використовувати набуті знання в розв’язуванні нестандартних завдань, вибудовувати власні міркування.

Задачі, що пропонуються учасникам олімпіад, відрізняються від звичайних шкільних задач своєю специфікою, яка полягає в нестандартному формулюванні їх умов. Окрім того деякі олімпіадні завдання не розв’язуються методами, що вивчаються за шкільною програмою.

Тому програма тематичного спецкурсу «Стратегії розв’язування олімпіадних задач з математики» містить важливі питання математики, які допоможуть учителю не лише підготувати учнів до участі в математичних олімпіадах різного рівня, а й до участі у міжнародному дослідженні PISA.

Освітня програма тематичного спецкурсу для педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти за темою «Стратегії розв’язування олімпіадних задач з математики» спрямована на реалізацію ключових положень Законів України «Про освіту» (зі змінами), «Про повну загальну середню освіту» (зі змінами), Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (2020).

Цільова група: вчителі математики закладів загальної середньої освіти.

Обсяг (тривалість): 15 годин / 0,5 кредиту ЄКТС

- лекції – 5 год (34%);
- практико орієнтовані види роботи – 10 год (66%).

Особливості реалізації програми

Тривалість програми – 2 тижні. Реалізацію змісту програми забезпечують педагогічні працівники, фахівці-практики з відповідним професійним досвідом роботи в закладах освіти, які володіють сучасними методиками підготовки учнів до участі в олімпіадах різного рівня.

Форма підвищення кваліфікації: інституційна (дистанційна).

Мета підвищення кваліфікації: удосконалення предметно-методичної компетентності вчителів щодо підготовки учнів до участі в олімпіадах різного рівня.

Завдання підвищення кваліфікації:

- Набуття вчителями математики практичних навичок розв'язування олімпіадних задач.
- Створити систему завдань, що допоможуть учням підготуватися до участі в олімпіадах.

Перелік компетентностей / результатів навчання

- Предметно-методична компетентність (A2)

Очікувані результати підвищення кваліфікації

За результатами навчання слухачі оволодіють знаннями та набудуть (вдосконалять) уміння, навички щодо:

- самостійного розроблення завдань для підготовки учнів до участі в олімпіадах;
- практичних навичок розв'язування олімпіадних задач.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації.

Оцінювання результатів запровадження освітньої програми тематичного спецкурсу з теми «Стратегії розв'язування олімпіадних задач з математики» має компетентнісний, практико орієнтований і формувальний характер та спрямоване на виявлення рівня сформованості професійних компетентностей педагогів.

Об'єктивне визначення рівня засвоєння змісту програми здійснюється засобами формувального оцінювання, що вміщує виконання практичних завдань, участь у групових обговореннях, самооцінювання та взаємооцінювання. Таким чином, контрольні заходи інтегруються в освітній процес і спрямовані на рефлексію, корекцію та вдосконалення професійної діяльності педагогів у процесі навчання.

Документ про підсумки підвищення кваліфікації: сертифікат про підвищення кваліфікації.

Вартість: визначається згідно з Переліком освітніх послуг КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти» (<http://edu-post-diploma.kharkov.ua/> Публічна інформація / Фінансова діяльність).

2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Програмою передбачено поєднання теоретичної підготовки з активними, практико орієнтованими формами навчальної діяльності, що спрямовані на формування та розвиток предметно-методичної компетентності вчителів математики. Освітній процес організовано з використанням інтерактивних методів навчання, тренінгів.

Особливістю практичних занять є виконання завдань із розроблення олімпіадних завдань з математики.

Зміст програми складається з 2 модулів та 7 взаємопов'язаних тем.

Кількість годин, що відводиться на засвоєння змісту Програми, складає: 15 год, з них: 5 год – лекційні заняття, 10 год – практична робота.

Навчально-тематичний план

№	Назва навчальних тем	Кількість годин				
		Лекції	Практ. заняття	Самост. робота	Контр. заходи	Усього
МОДУЛЬ I. Організаційні аспекти підготовки до олімпіад						
1.1	Мотиваційний старт		1			1
1.2	Інваріанти: застосування в задачах підвищеної складності	1	1			2
Разом за модулем		1	2			3
МОДУЛЬ II. Методика навчання розв'язуванню олімпіадних задач						
2.1	Теорія подільності в задачах з родзинкою	1	1			2
2.2	Метод Штурма та його застосування	1	1			2
2.3	Нерівності про середні величини та їх застосування	1	1			2
2.4	Нерівність Коші-Буняковського-Шварц. Зв'язки з шкільним курсом алгебри та геометрії. Застосування на математичних олімпіадах	1	1			2
2.5	Нерівності Мюрхеда та Шура в олімпіадних завданнях	1	1			2
2.6	Нерівності в математичних олімпіадах (районний, обласний, Всеукраїнський, міжнародний рівень): від теорії до практики.		2			2
Разом за модулем		4	8			
Усього:		5	10			15

3. ЗМІСТ МОДУЛІВ

МОДУЛЬ I. Організаційні аспекти підготовки до олімпіад

1.1 Мотиваційний старт

Ознайомлення слухачів з організацією, змістом та умовами проведення тематичного спецкурсу. Визначення очікувань від навчання з використанням мотиваційних вправ.

1.2 Інваріанти, застосування в задачах підвищеної складності

Поняття інваріанта. Логіка застосування інваріанта. Умови використання: величини, що вводяться повинні бути – інваріанти; ці інваріанти повинні давати різні значення для двох даних в умові задачі об'єктів; визначення класу об'єктів, для яких буде визначатися дана величина.

Практична частина. Розмальовки. Розв'язування задач на інваріант за допомогою розмальовки.

Інваріант – остача.

МОДУЛЬ II. Методика навчання розв'язування олімпіадних задач

2.1 Теорія подільності в задачах з родзинкою

Теореми про суму і добуток чисел та їх остач. Поділ чисел на класи остач. Остання цифра числа.

Практична частина. Порівняння за модулем. Квадрати остач при діленні на 3 і 4. Алгоритм Евкліда.

2.2 Метод Штурма та його застосування

Метод Штурма був створений на початку XX століття як універсальний метод доведення нерівностей. Він містить логічну ідею та технічні деталі, що зазвичай доступні навіть учням/ученицям 7 класів.

Головна цінність методу - можливості широкого його застосування як для класичних задач, так і для завдань математичних олімпіад.

Практична частина. Робота в групах по доведенню нерівностей 7–8 класів.

2.3 Нерівності про середні величини та їх застосування

Нерівності між середніми величинами, що порівнюють чотири класичні види середніх для невід'ємних чисел: середнє гармонічне, середнє геометричне, середнє арифметичне та середнє квадратичне. Застосування для розв'язування задач алгебри, геометрії, фізики. Застосування на математичних олімпіадах.

Основні види середніх та «ланцюжок» нерівностей.

Практична частина. Розбір конкретних прикладів, що пропонувався на математичних олімпіадах. Робота в малих групах.

2.4 Нерівність Коші-Буняковського-Шварца. Зв'язки з шкільним курсом алгебри та геометрії. Застосування на математичних олімпіадах

Нерівність Коші-Буняковського-Шварца — математична нерівність, яка зв'язує скалярний добуток двох векторів та їхні довжини. Алгебраїчне та

геометричне тлумачення. Наслідок – лема Тіту. Застосування для розв’язування олімпіадних задач.

Практична частина. Розгляд конкретних прикладів.

2.5 Нерівності Мюрхеда та Шура в олімпіадних завданнях

Нерівність Мюрхеда — потужне математичне твердження, яке дозволяє порівнювати значення спеціальних симетричних многочленів від невід’ємних змінних за допомогою мажоризації їхніх показників степеня. Нерівності Шура та Мюрхеда про симетричні многочлени стали зараз класичним інструментом учасників олімпіад з математики різних рівнів.

Практична частина. Суть нерівності та мажоризація, розв’язування олімпіадних завдань.

2.6 Нерівності в математичних олімпіадах: районний, обласний, Всеукраїнський, міжнародний рівень: від теорії до практики.

Обговорення конкретних завдань, що пропонувалися на математичних олімпіадах: районних, обласних, Всеукраїнських.

Практична частина. Робота в групах з методики розв’язання таких завдань.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України за №898 від 30.09.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>
2. Закон України “Про повну загальну середню освіту” URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984>
3. Закон України «Про інноваційну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
4. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>
5. Закон України «Про освіту» URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
6. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> .
7. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
8. Лист ІМЗО від 18.07.2025 №21/08-624 “Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2025/2026 навчальному році”. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/95271/
9. Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.09.2024 № 1225 «Про затвердження Професійного стандарту «Учитель закладу загальної

середньої освіти». URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-iloivepdf_merged.pdf

10. Міністерство освіти і науки України. (2024). Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання здобувачів освіти відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти : наказ від 02.08.2024 № 1093. <https://zakon.rada.gov.ua/go/v1093729-24>

11. Міністерство освіти і науки України. (2025). Про окремі питання оцінювання результатів навчання : лист від 14.03.2025 № 1/4895-25. https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/94270/

Основна література

1. Борисова В. М. XII Всеукраїнський турнір юних математиків / В.М. Борисова, І.М. Мітельман // Математика в школі. – 2009. – №5. – С. 28 –30.

2. Вишенський В.А. та ін. Київські математичні олімпіади 1984–1993 рр. Збірник задач / В.А. Вишенський – К. : Либідь, 1993. – 144 с.

3. Дзигіба Л.Б. Програма підготовки учнів до участі в математичних олімпіадах / Л.Б. Дзигіба // Математика в школах України. – 2009. – №16–18. – С. 86– 90.

4. Гайштут О.Г. Вправи з розвитку мислення / О.Г. Гайштут // Математика в школах України. – 2008. – №6. – С.35 –36.

5. Змагання юних математиків України, 2006 р. // В.М. Лейфура, І.М. Мітельман, В.М. Радченко, В.А. Ясінський. – Львів: Каменяр, 2007. – 111 с.

6. Гарнагіна І.А. Формування креативного мислення учнів на уроках математики та позакласних заняттях / І.А. Гарнагіна // Математика в школах України. – 2008. – №4. – С.10–13.

7. Дзигіба Л.Б. Програма підготовки учнів до участі в математичних олімпіадах / Л.Б. Дзигіба // Математика в школах України. – 2009. – №16–18. – С. 86– 90.

8. Добасевич М.С. Математичні олімпіади школярів України 1998– 1999 рр / М.С. Добасевич та ін. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2000. – 52 с.

9. Математичні олімпіади школярів України 1991-2000: Навчально-методичний посібник / [Лейфура В.М., Мітельман І.М., Радченко В.М., та ін.]. – К.: Техніка, 2003. – 541с.

10. Метельман І.М. Параметризація пар чисел з рівними добутками в кільці цілих чисел і деяких його квадратичних розширеннях та розв'язування олімпіадних задач з теорії чисел / І.М. Метельман, М. Телеуке // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 1. – С. 40 – 45.

11. Сухарева Л.С. 500 логічних задач 1 -4 класи. / Л.С. Сухарева. – Х. : Вид-во «Ранок», 2012. – 196 с.

12. Федак І. В. Розв'язування задач підвищеної складності з математики. Спеціальний курс / І.В. Федак. – Івано-Франківськ: Голіней, 2010. – 100с.

12. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування / В.А. Ясінський – Вінниця: ВДПУ, 1998. – 266 с.

13. Ясінський В.А. Практикум з розв'язування задач математичних олімпіад / В.А. Ясінський. – Х.: Вид. група «Основа», 2006. – 128с.