Комунальний заклад Львівської обласної ради
«ЛЬВІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ»

Кафедра природничо-математичної освіти

Програма підвищення кваліфікації

вчителів математики

«ЯК НАВЧИТИ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ НЕРІВНОСТІ З ПАРАМЕТРОМ: ПОКРОКОВИЙ ПІДХІД»

Програма підвищення кваліфікації розглянута і рекомендована до затвердження на засіданні кафедри природничо-математичної освіти

(протокол №8 від 11 травня 2026 року)

Завідувач кафедри Ольга ТУРИЦЯ

Програма підвищення кваліфікації затверджена науково-методичною радою

(протокол №4 від 04 червня 2026 року)

Голова науково-методичної ради Павло ХОБЗЕЙ

Розробники:

Бєлінська Інна Вікторівна, старший викладач кафедри природничо-математичної освіти комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»;

Шаповаловський Олександр Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри природничо-математичної освіти комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти».

Розроблено на основі

Термін дії програми: з 21.05.2026 до 21.05.2031.

Рецензенти:

Туриця Ольга Олегівна, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри природничо-математичної освіти комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти».

Столярчук Ігор Дмитрович, доктор фізико-математичних наук, декан факультету фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного інституту імені Івана Франка.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми зумовлена потребою вдосконалення професійної компетентності вчителів математики в умовах реалізації Концепції «Нова українська школа» та Державного стандарту базової середньої освіти. Одним із важливих напрямів сучасної математичної освіти є формування в учнів умінь аналізувати математичні моделі, застосовувати різні способи розв'язування задач та розвивати логічне й критичне мислення.

Особливої актуальності набуває методика навчання задач з параметрами, зокрема нерівностей з параметрами, які є важливим засобом розвитку аналітичного мислення, математичної грамотності та дослідницьких умінь учнів. Нерівності з параметрами поєднують різні змістові лінії шкільного курсу математики: алгебру, функції, графічні методи, логічний аналіз та математичне моделювання.

Програма спрямована на формування в педагогів здатності застосовувати сучасні підходи до навчання складних математичних тем, використовувати покроковий алгоритм розв'язування нерівностей з параметрами, інтегрувати графічні та аналітичні методи, застосовувати цифрові інструменти для візуалізації математичних об'єктів, а також організовувати діяльнісне та рефлексивне навчальне середовище.

Зміст програми орієнтований на розвиток предметно-методичної, інформаційно-цифрової та організаційної компетентностей учителя математики.

Цільова група: учителі математики закладів загальної середньої освіти.

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

Особливості реалізації: не передбачено.

Форма підвищення кваліфікації: дистанційна.

Мета підвищення кваліфікації: підвищення професійної компетентності педагогічних працівників щодо методики навчання нерівностей з параметрами, формування здатності застосовувати покроковий алгоритм розв'язування задач з параметрами, використовувати аналітичні та графічні методи, цифрові інструменти візуалізації та сучасні підходи до організації навчальної діяльності учнів.

Завдання підвищення кваліфікації:

— ознайомити педагогів із сучасними підходами до навчання задач з параметрами;

— сформувати розуміння основних типів нерівностей з параметрами та методів їх розв'язування;

— розвинути здатність застосовувати покрокові алгоритми під час навчання учнів;
— удосконалити вміння використовувати графічні методи та цифрові інструменти для візуалізації розв'язків;
— навчити педагогів добирати та конструювати компетентнісно орієнтовані задачі;
— формувати навички організації діяльнісного та рефлексивного навчального середовища;
— сприяти розвитку професійної рефлексії та готовності до інноваційної діяльності.

Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться:
(відповідно до Професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 29 серпня 24 року № 1225): предметно-методична компетентність (А2), прогностична компетентність (Г1), організаційна компетентність (Г2), здатність до навчання впродовж життя (Д1).

Очікувані результати підвищення кваліфікації
— знає основні типи нерівностей з параметрами та методи їх розв'язування;
— розуміє особливості покрокового алгоритму навчання задач з параметрами;
— застосовує аналітичні та графічні методи розв'язування нерівностей;
— використовує цифрові інструменти для візуалізації математичних моделей.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації

Оцінювання результатів навчання здійснюється на засадах компетентнісного підходу та передбачає поєднання формувального та підсумкового оцінювання.

Практичні завдання та самостійна робота оцінюються засобами формувального оцінювання без виставлення балів. Учасники отримують методичний зворотний зв'язок щодо правильності використання алгоритмів, логіки побудови розв'язків, добору методів та організації навчальної діяльності.

Підсумкове оцінювання здійснюється у формі онлайн-тестування у межах практичних занять. Максимальна кількість балів — 20. Прохідний бал — 12.

Документ про підвищення кваліфікації:

Сертифікат про підвищення кваліфікації педагогічних працівників установленого зразка із зазначенням теми програми, обсягу (30 годин / 1 кредит ЄКТС), форми навчання.

Вартість:

2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Програмою передбачено поєднання лекційних і практичних занять, самостійної роботи учасників курсу та підсумкового оцінювання, що забезпечує цілісне та поетапне формування професійних компетентностей учителів математики. Навчання організовано на засадах системності, практикоорієнтованості та поступового ускладнення навчального матеріалу: від засвоєння базових теоретичних положень до застосування алгоритмічних і графічних методів розв'язування нерівностей з параметрами в реальних педагогічних ситуаціях.

Особливістю реалізації програми є її спрямованість на розвиток методичної майстерності вчителя, зокрема здатності структурувати навчальний матеріал, пояснювати складні математичні залежності доступною мовою, організовувати поетапне формування в учнів умінь аналізувати умову задачі, будувати математичну модель та інтерпретувати отримані результати. Значна увага приділяється формуванню вміння добирати та конструювати різнорівневі завдання з параметрами, а також використовувати їх як засіб розвитку логічного мислення, математичної грамотності та навчальної самостійності учнів.

У процесі навчання передбачено активне використання покрокового алгоритму розв'язування нерівностей з параметрами як базового методичного інструменту, що забезпечує зрозумілу логіку розв'язання та може бути адаптований до різних типів завдань (лінійних, квадратних, дробово-раціональних, ірраціональних, показникових та логарифмічних). Окремий акцент зроблено на поєднанні аналітичних і графічних методів, що дозволяє глибше усвідомити структуру задачі та підвищити рівень візуалізації математичних залежностей.

Практична складова програми спрямована на розв'язування типових і нестандартних задач з параметрами, аналіз поширених помилок учнів, моделювання фрагментів уроків, а також використання цифрових інструментів, зокрема GeoGebra, для побудови графічних моделей та перевірки аналітичних розв'язків. Самостійна робота має дослідницький і рефлексивний характер та передбачає виконання методичних завдань, розроблення авторських вправ і самооцінювання власного рівня методичної готовності.

Кількість годин, що відводиться на засвоєння змісту програми, складає 30 годин, з них:

— лекційні заняття — 6 годин;
— практичні заняття — 18 годин;
— самостійна робота — 6 годин.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва навчальних тем	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи	Усього
МОДУЛЬ 1. Теоретичні основи нерівностей з параметрами					
Тема 1.1. Вступ до нерівностей з параметрами та класифікація задач	1	2	1	0	4
Тема 1.2. Лінійні та квадратні нерівності з параметрами	1	3	1	0	5
Разом за модулем	2	5	2	0	9
МОДУЛЬ 2. Покрокові алгоритми розв'язування нерівностей з параметрами					
Тема 2.1. Дробово-раціональні нерівності з параметрами	1	3	1	0	5
Тема 2.2. Ірраціональні нерівності з параметрами	1	3	1	0	5
Тема 2.3. Показникові та логарифмічні нерівності з параметрами	1	3	1	0	5
Разом за модулем	3	9	3	0	15
МОДУЛЬ 3. Використання цифрових інструментів та методична практика					
Тема 3.1. Використання GeoGebra для візуалізації нерівностей з параметрами	1	2	1	0	4

Тема 3.2. Методичне проєктування та аналіз уроків з теми «Нерівності з параметрами»	0	2	0	0	2
Разом за модулем	1	4	1	0	6
Усього	6	18	6	0	30

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МОДУЛЬ 1. Теоретичні основи нерівностей з параметрами

Тема 1.1. Вступ до нерівностей з параметрами та класифікація задач
Поняття параметра. Основні типи нерівностей з параметрами. Класифікація задач. Особливості навчання учнів розв'язування задач з параметрами. Порівняння аналітичного та графічного підходів.Аналіз прикладів нерівностей з параметрами та визначення оптимального способу розв'язування. Побудова областей на площині параметрів.

Тема 1.2. Лінійні та квадратні нерівності з параметрами
Алгебраїчні методи розв'язування. Використання дискримінанта та аналізу коренів. Графічні методи. Покроковий алгоритм навчання учнів. Розв'язування лінійних та квадратних нерівностей різними методами. Розроблення різнорівневих завдань.

МОДУЛЬ 2. Покрокові алгоритми розв'язування нерівностей з параметрами

Тема 2.1. Дробово-раціональні нерівності з параметрами
Метод інтервалів. Метод областей. Рівносильні перетворення. Особливості роботи з областю допустимих значень. Розв'язування дробово-раціональних нерівностей різними способами. Аналіз методичних труднощів.

Тема 2.2. Ірраціональні нерівності з параметрами
Методи розв'язування ірраціональних нерівностей. Графічна інтерпретація розв'язків. Особливості перевірки умов. Практичне завдання. Моделювання фрагментів уроку з використанням різних методів розв'язування.

Тема 2.3. Показникові та логарифмічні нерівності з параметрами

Метод раціоналізації. Метод інтервалів. Поєднання аналітичного та графічного підходів. Практичне завдання. Розв'язування показникових та логарифмічних нерівностей з параметрами. Розроблення компетентнісно орієнтованих задач.

МОДУЛЬ 3. Використання цифрових інструментів та методична практика

Тема 3.1. Використання GeoGebra для візуалізації нерівностей з параметрами
Можливості програми GeoGebra для побудови графіків та візуалізації розв'язків. Інструмент «повзунок». Побудова областей розв'язків. Розв'язування нерівностей з параметрами за допомогою GeoGebra.

Тема 3.2. Методичне проєктування та аналіз уроків з теми «Нерівності з параметрами»

Планування уроку. Організація діяльнісного навчання. Формувальне оцінювання. Рефлексія та самоаналіз уроку. Розроблення моделі сучасного уроку з теми «Нерівності з параметрами» та її презентація.

4. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

1. Аналіз задач з параметрами та визначення типів нерівностей і доцільних методів їх розв'язування.
2. Побудова областей на площині параметрів та інтерпретація отриманих результатів.
3. Розв'язування лінійних і квадратних нерівностей з параметрами алгебраїчними та графічними методами.
4. Укладання різнорівневих завдань з параметрами для учнів різних класів.
5. Розв'язування дробово-раціональних нерівностей з параметрами методом інтервалів і методом областей.
6. Аналіз типових помилок учнів під час розв'язування дробово-раціональних нерівностей з параметрами.
7. Розв'язування ірраціональних нерівностей з параметрами різними способами та порівняння ефективності методів.
8. Розв'язування показникових і логарифмічних нерівностей з параметрами із застосуванням методів раціоналізації, інтервалів та графічної інтерпретації.
9. Використання цифрових інструментів GeoGebra для візуалізації розв'язків нерівностей з параметрами.
10. Побудова графічних моделей нерівностей і систем нерівностей з параметрами в середовищі GeoGebra.
11. Моделювання фрагментів уроків з теми «Нерівності з параметрами».
12. Розроблення методичних матеріалів та дидактичних завдань для підготовки учнів до НМТ та олімпіадних завдань.
13. Презентація та обговорення індивідуальних методичних проєктів.
14. Підсумкова професійна рефлексія та аналіз ефективності використаних методичних підходів.

5. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

— класифікація нерівностей з параметрами;
— метод інтервалів та метод областей;
— графічні методи розв'язування;
— застосування GeoGebra для візуалізації математичних моделей;
— типові помилки учнів під час розв'язування нерівностей з параметрами;
— формування логічного та критичного мислення учнів;
— компетентнісно орієнтовані задачі з параметрами;
— організація діяльнісного навчання на уроках математики;

— формувальне оцінювання під час вивчення складних математичних тем.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Україна. Міністерство освіти і науки України. Державний стандарт базової середньої освіти : постанова КМУ від 30.09.2020 № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF (дата звернення: 15.05.2026).
2. Україна. Міністерство освіти і науки України. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : наказ від 29.08.2024 № 1225. URL: https://mon.gov.ua/staticobjects/mon/uploads/public/66e/806/fcb/66e806fcb90e2017837434.pdf (дата звернення: 15.05.2026).

Основна література

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра і початки аналізу : підручник для закладів загальної середньої освіти. — Київ : Генеза, 2019.
2. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : підручник для 10–11 класів. — Київ : Гімназія, 2020.
3. Зайцев О. О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики : навч.-метод. посіб. — Харків : Ранок, 2021.
4. Гісь І. П., Овсійчук В. В. Нерівності та рівняння з параметрами : методичний посібник. — Львів : Світ, 2020.
5. Александрова Л. О. Методи розв'язування задач з параметрами в курсі алгебри старшої школи. — Київ : Освіта, 2022.
6. Шкіль І. М., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу: задачі з параметрами та методи їх розв'язування. — Київ : Вища школа, 2018.

Додаткова література

1. Капіносов О. В. Олімпіадна математика: рівняння та нерівності з параметрами. — Київ : ACCA, 2020.
2. Шаповалов В. В. Методи розв'язування задач підвищеної складності з параметрами. — Харків : Факт, 2019.
3. Engel A. Problem-Solving Strategies. — New York : Springer, 1998.
4. GeoGebra. Офіційний ресурс для побудови графіків та моделювання. URL: https://www.geogebra.org/ (дата звернення: 15.05.2026).