КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ
«ЛЬВІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ»

Кафедра природничо-математичної освіти

ПРОГРАМА
підвищення кваліфікації вчителів математики закладів загальної середньої освіти

«ЙМОВІРНІСТЬ БЕЗ СТРАХУ: КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА СТАТИСТИКИ»

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

(протокол № 11 від 14 вересня 2026 року)

Завідувач кафедри Ольга ТУРИЦЯ

Програма підвищення кваліфікації затверджена науково-методичною радою

(протокол № 6 від 01 жовтня 2026 року)

Голова науково-методичної ради Павло ХОБЗЕЙ

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

Термін дії програми: з 01.09.2026 до 29.12.2031.

Рецензенти:
Біда Дарія Дмитрівна, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри педагогіки 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».

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 працювати з інформацією, аналізувати дані, оцінювати ймовірність подій та застосовувати статистичні методи для розв'язування практико-орієнтованих задач.

Особливої актуальності набуває методика навчання комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики, оскільки ці змістові лінії формують у школярів математичну, інформаційно-цифрову та фінансову грамотність, розвивають імовірнісне мислення та вміння приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності. Водночас зазначені теми є порівняно новими для шкільної практики та методично складними для значної частини вчителів, що зумовлює потребу в системній підготовці педагогів до їх викладання.

Програма послідовно реалізує компетентнісний підхід, покладений в основу Державного стандарту базової середньої освіти: математична грамотність розуміється не як здатність відтворити формулу, а як уміння застосувати математичний апарат до задач, що виникають у реальному житті. Тому кожна тема розкривається не на абстрактному матеріалі, а на задачах із реальним контекстом — страхування, контроль якості продукції, спортивна статистика, соціологічні опитування, фінансові рішення. Такий підхід узгоджується з логікою міжнародних досліджень математичної грамотності (PISA), де вміння розпізнати математичну модель у життєвій ситуації є ключовим показником компетентності.

Методичною основою програми є послідовність «розв'язування задачі — аналіз типових помилок учнів — конструювання власного завдання». Опрацьовуючи математичний зміст теми, учасники водночас засвоюють форми організації навчальної діяльності учнів (парну, групову, проєктну), що дає змогу вчителю одразу застосовувати опрацьований матеріал у власній практиці.

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: очно- дистанційна.

Мета підвищення кваліфікації: підвищення професійної компетентності педагогічних працівників щодо методики навчання комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики, формування здатності застосовувати компетентнісно орієнтовані підходи до розв'язування задач, розпізнавати та коригувати типові помилки учнів, організовувати їхню дослідницьку діяльність.

Завдання підвищення кваліфікації:

— ознайомити педагогів із сучасними підходами до навчання комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики;

— сформувати розуміння основних понять і методів розв'язування комбінаторних та імовірнісних задач;

— розвинути здатність розпізнавати типові помилки учнів та добирати способи їх корекції;

— удосконалити вміння добирати та конструювати компетентнісно орієнтовані задачі з реальним контекстом;

— 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 2024 року № 1225): предметно-методична компетентність (А2), прогностична компетентність (Г1), організаційна компетентність (Г2), здатність до навчання впродовж життя (Д1).

Очікувані результати підвищення кваліфікації

— знає основні поняття комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики і методи розв'язування відповідних задач;

— розуміє типові помилки учнів у комбінаторних та імовірнісних задачах і способи їх корекції;

— застосовує компетентнісно орієнтовані методичні підходи до навчання зазначених тем;

— добирає та конструює задачі з реальним життєвим контекстом відповідно до вимог Державного стандарту;

— організовує парну, групову та проєктну діяльність учнів під час опрацювання цих тем.

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації

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

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

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

Документ про підвищення кваліфікації: сертифікат, за умови відвідування не менше 50% авдиторних занять та успішне виконання тестування.

Вартість: безоплатний характер надання освітньої послуги для слухачів курсів підвищення кваліфікації за регіональним замовленням місцевих органів управління освітою, вартість згідно з кошторисом відповідно до порядку надання платних послуг для всіх інших категорій.

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 базових понять комбінаторики до застосування методів теорії ймовірностей і статистичного аналізу в реальних педагогічних ситуаціях.

Особливістю реалізації програми є її спрямованість на розвиток методичної майстерності вчителя, зокрема здатності структурувати навчальний матеріал, пояснювати абстрактні ймовірнісні поняття доступною мовою, організовувати поетапне формування в учнів умінь аналізувати умову задачі, обирати відповідний метод розв'язування та інтерпретувати отримані результати.

Практична складова програми спрямована на розв'язування типових і нестандартних задач із комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики, аналіз поширених помилок учнів, роботу з реальними масивами даних і моделювання фрагментів уроків. Самостійна робота має дослідницький та рефлексивний характер і передбачає опрацювання теоретичних питань, розв'язування задач і розроблення авторських вправ.

Курс відкривається вступним блоком (реєстрація, вхідний контроль, ознайомлення з програмою та формування очікувань учасників) і завершується підсумковим блоком, що поєднує рефлексію над засвоєним матеріалом і контрольне тестування.

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

— лекційні заняття — 8 годин;
— практичні заняття — 15 годин;
— самостійна робота — 6 годин;
— підсумковий контроль — 1 година.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва навчальних тем	Кількість годин				
	Лекції	**Практичні заняття**	**Самостійна робота**	**Контрольні заходи**	**Усього**
ВСТУПНИЙ БЛОК					
Реєстрація слухачів. Вхідний контроль. Ознайомлення з програмою та формування очікувань учасників	0	2	0	0	2
МОДУЛЬ 1. Основи комбінаторики					
Тема 1.1. Комбінаторні правила суми та добутку	1	2	1	0	4
Тема 1.2. Перестановки, розміщення, комбінації	1	2	1	0	4
Разом за модулем	**2**	**4**	**2**	**0**	**8**
МОДУЛЬ 2. Теорія ймовірностей					
Тема 2.1. Класичне означення ймовірності та операції над подіями	2	2	1	0	5
Тема 2.2. Умовна ймовірність, схема Бернуллі, геометрична ймовірність	1	1	1	0	3
Разом за модулем	**3**	**3**	**2**	**0**	**8**
МОДУЛЬ 3. Елементи статистики та методична практика					
Тема 3.1. Описова статистика: показники та аналіз даних	2	2	1	0	5
Тема 3.2. Методичне проєктування уроку	1	2	1	0	4
Разом за модулем	**3**	**4**	**2**	**0**	**9**
ПІДСУМКОВИЙ БЛОК					
Рефлексія та підбиття підсумків курсу. Контрольне тестування	0	2	0	1	3
Усього	**8**	**15**	**6**	**1**	**30**

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ВСТУПНИЙ БЛОК

Реєстрація слухачів. Вхідний контроль рівня обізнаності з елементами комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики. Знайомство учасників, діагностика наявного досвіду викладання цих тем і типових труднощів у роботі з ними. Ознайомлення зі структурою, метою та завданнями програми. Формування очікувань учасників, узгодження формату роботи та критеріїв оцінювання.

МОДУЛЬ 1. Основи комбінаторики

Тема 1.1. Комбінаторні правила суми та добутку

Правило суми та правило добутку. Аналіз формулювання комбінаторної задачі та визначення потрібного правила за умовою. Розбір типових помилкових тлумачень умови: сплутування сполучників «і» та «або». Задачі з реальним контекстом: складання коду для банківської картки чи кодового замка, вибір маршруту проїзду між пунктами, комплектування меню або комплекту одягу з наявного набору елементів. Конструювання власних завдань за опрацьованими типами.

Практичне заняття. парна робота над розбором формулювань задач; групове обговорення типових помилок на матеріалі задач із життєвим контекстом; взаємоперевірка розв'язань.

Тема 1.2. Перестановки, розміщення, комбінації

Виведення формул перестановок, розміщень і комбінацій безпосередньо з правила добутку, а не як окремих формул для запам'ятовування. Розрізнення впорядкованих і невпорядкованих вибірок. Вибірки з повторенням та без повторення елементів. Задачі з реальним контекстом: жеребкування турнірної сітки, складання розкладу матчів чи екзаменів, формування робочої групи або делегації з наявного колективу, розіграш лотереї. Різнорівневі завдання та типові помилки під час добору формули.

Практичне заняття. групова робота — самостійне виведення формули з правила добутку в парах із подальшим обговоренням у групі; взаємоперевірка розв'язань; складання різнорівневих завдань для власного класу.

МОДУЛЬ 2. Теорія ймовірностей

Тема 2.1. Класичне означення ймовірності та операції над подіями

Простір елементарних подій. Випадкова, вірогідна та неможлива події. Класичне означення ймовірності. Операції над подіями: об'єднання, переріз,

протилежна подія. Несумісні та незалежні події. Задачі з реальним контекстом: оцінювання ризику при страхуванні, ймовірність технічної несправності під час контролю якості продукції, шанси в спортивних і настільних іграх, інтерпретація прогнозу погоди. Аналіз поширених помилок учнів: неправильне визначення простору елементарних подій, підміна ймовірності частотою, хибне припущення про незалежність подій.

Практичне заняття. парна робота за схемою «ситуація — модель — розв'язок»; групове опрацювання банку задач із реальним контекстом; групове обговорення тверджень типу «істинно / хибно» з навмисними пастками.

Тема 2.2. Умовна ймовірність, схема Бернуллі, геометрична ймовірність

Оглядове ознайомлення з поняттями, що виходять за межі стандартного рівня: умовна ймовірність — на прикладі точності медичного тесту; схема Бернуллі — на прикладі частки бракованих виробів у партії; геометрична ймовірність — на прикладі очікування транспорту або зустрічі двох осіб у заданому проміжку часу. Тема розглядається оглядово, для загальної ерудиції вчителя та можливої роботи з учнями профільних класів і гуртківцями, без деталізації методики викладання кожного поняття.

Практичне заняття. групове ознайомлення з прикладами задач; самостійне опрацювання додаткових джерел для тих, хто працює з профільними класами.

МОДУЛЬ 3. Елементи статистики та методична практика

Тема 3.1. Описова статистика: показники та аналіз даних

Вибірка та генеральна сукупність. Міри центральної тенденції: мода, медіана, середнє арифметичне; випадки, коли кожна з них є доречною. Розмах як найпростіший показник розсіювання. Аналіз та інтерпретація статистичної інформації, поданої графічно (стовпчикові та кругові діаграми), таблично й текстово. Робота з реальними джерелами даних: показники цін та інфляції, результати соціологічних опитувань, спортивна статистика, дані про успішність класу. Типові помилки під час зчитування даних із діаграм і таблиць та під час добору доречної міри центральної тенденції.

Практичне заняття. групова робота з банком реальних діаграм і таблиць із відкритих джерел статистичних даних; парна робота на швидке зчитування та інтерпретацію даних; обговорення коректності висновків, зроблених за наведеними даними.

Тема 3.2. Методичне проєктування уроку

Планування уроку узагальнення й систематизації знань з тем «Комбінаторика», «Теорія ймовірностей», «Елементи статистики». Добір і конструювання компетентнісно орієнтованих завдань із реальним життєвим контекстом. Формувальне оцінювання як засіб зворотного зв'язку.

Організація рефлексії та самоаналізу на уроці. Розроблення й презентація фрагмента уроку.

Практичне заняття.: проєктна робота в мікрогрупах — розроблення та презентація фрагмента уроку із задачею з реальним контекстом і парним або груповим завданням; взаємооцінювання розробок.

ПІДСУМКОВИЙ БЛОК

Рефлексія та підбиття підсумків курсу: обговорення в групах того, що змінилося у власному розумінні комбінаторики, теорії ймовірностей і статистики та в баченні їх викладання; фіксація ідей для впровадження у власній педагогічній практиці. Контрольне тестування: підсумкова перевірка засвоєння змісту програми в онлайн-форматі.

3.1. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

- Аналіз формулювань комбінаторних задач і визначення доцільного правила (суми чи добутку) за умовою.
- Розв'язування задач із реальним контекстом на правило суми та правило добутку.
- Розбір типових помилкових тлумачень умови комбінаторної задачі та способів їх запобігання.
- Самостійне виведення формул перестановок, розміщень і комбінацій із правила добутку.
- Розв'язування задач на вибірки з повторенням та без повторення елементів.
- Розрізнення впорядкованих і невпорядкованих вибірок на матеріалі прикладних задач.
- Укладання різнорівневих завдань із комбінаторики для учнів різних класів.
- Побудова простору елементарних подій для заданої випадкової ситуації.
- Розв'язування задач на класичне означення ймовірності за схемою «ситуація — модель — розв'язок».
- Розв'язування задач на операції над подіями: об'єднання, переріз, протилежна подія.
- Аналіз поширених помилок учнів під час обчислення ймовірності випадкової події.
- Обговорення тверджень типу «істинно / хибно» щодо ймовірності з навмисними пастками.
- Розбір прикладів на умовну ймовірність, схему Бернуллі та геометричну ймовірність.
- Обчислення мір центральної тенденції та розмаху для реальних масивів даних.
- Добір доречної міри центральної тенденції залежно від характеру даних.

- Зчитування та інтерпретація даних, поданих у вигляді стовпчикових і кругових діаграм, таблиць і текстових описів.
- Аналіз коректності статистичних висновків, наведених у медійних джерелах.
- Конструювання власних компетентнісно орієнтованих задач із реальним життєвим контекстом.
- Моделювання фрагмента уроку узагальнення й систематизації знань із зазначених тем.
- Презентація та взаємооцінювання розроблених методичних матеріалів.
- Підсумкова професійна рефлексія щодо ефективності опрацьованих методичних підходів.

3.2. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

— правило суми та правило добутку: розпізнавання потрібного правила за умовою задачі;

— виведення формул перестановок, розміщень і комбінацій із правила добутку;

— вибірки з повторенням та без повторення елементів;

— простір елементарних подій та класичне означення ймовірності;

— операції над подіями: об'єднання, переріз, протилежна подія;

— умовна ймовірність, схема Бернуллі, геометрична ймовірність;

— міри центральної тенденції та розмах: обчислення й умови доречного застосування;

— читання та інтерпретація статистичної інформації, поданої графічно, таблично й текстово;

— типові помилки учнів під час розв'язування комбінаторних та імовірнісних задач;

— компетентнісний підхід: ознаки задачі з реальним контекстом;

— парна, групова та проєктна форми роботи на уроках математики;

— формувальне оцінювання під час вивчення елементів комбінаторики, ймовірності та статистики.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Україна. Кабінет Міністрів України. Державний стандарт базової середньої освіти : постанова КМУ від 30.09.2020 № 898. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п (дата звернення: 01.09.2026).
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 (дата звернення: 01.09.2026).

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. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу: елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики. Харків : Гімназія, 2019.
4. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей : підручник. Київ : Вища школа, 2018.
5. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М. Методика навчання елементів статистики в шкільному курсі математики. Черкаси : Вертикаль, 2019.

Додаткова література

1. Капіносов А. О. Задачі з теорії ймовірностей та комбінаторики для профільної школи. Київ : ACCA, 2020.
2. Вентцель О. С. Теорія ймовірностей : навчальний посібник. Київ : Знання, 2020.
3. GeoGebra : офіційний ресурс для побудови графіків і статистичного моделювання. URL: https://www.geogebra.org (дата звернення: 15.05.2026).