

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма
курсу за обраним профілем
«Математична логіка та її застосування»
Профільна середня освіта. Поглиблений рівень»
для закладів загальної середньої освіти
(автор Крижановський О.Ф.)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

*Програма створена в рамках проєкту «Зміст» благодійного фонду savED
за підтримки фінської міжнародної неурядової організації Finn Church Aid*

Гриф надано наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2026 № 484

Номер в каталозі: ПрО-0058-26

Вступна частина

Модельна навчальна програма курсу за обраним профілем «Математична логіка та її застосування» (далі – Програма) створена з метою реалізації компетентнісного потенціалу, мети й завдань математичної освітньої галузі та призначена для викладання курсу в закладах загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням у STEM-кластері (профілі з поглибленим вивченням математики та фізики та профілі з поглибленим вивченням математики, інформатики, технологій).

Курс за обраним профілем «Математична логіка та її застосування» (далі – Курс) реалізується за умови його вибору учнівством та закладом освіти і може викладатися в межах передбаченої кількості навчальних годин для вивчення обов’язкових освітніх компонентів за обраним профілем навчання.

Програма створена в рамках проекту «Зміст» благодійного фонду savED за підтримки фінської міжнародної неурядової організації Finn Church Aid.

Програма *враховує наступність* та логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти здобувачів / здобувачок освіти, розпочату в початковій школі та 5–9 класах середньої школи, розширюючи та доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей здобувачів / здобувачок освіти. Програма реалізовує частину обов’язкових результатів навчання в межах математичної освітньої галузі, доповнюючи очікувані результати навчання модельних навчальних програм обов’язкових освітніх компонентів («Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень», «Геометрія. 10–12 класи. Поглиблений рівень»).

Основою для формулювання очікуваних результатів навчання в Програмі є обов’язкові результати навчання (орієнтири для оцінювання) поглибленого рівня математичної освітньої галузі, що визначають профіль.

Метою викладання Курсу є формування математичної компетентності у взаємодії з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв’язувати математичні та практичні задачі. Формування математичної компетентності відбувається в поєднанні з розвитком інформаційно-комунікаційної компетентності (через роботу з програмним забезпеченням і середовищами програмування), інноваційності (під час дослідження та створення проєктів), уміння навчатися впродовж життя (завдяки підготовці та презентації власних рішень), а також компетентностей у галузі природничих наук, техніки й технологій (через практичне застосування математичних методів у різних сферах). Курс також сприяє вільному володінню державною мовою через письмове оформлення результатів досліджень, пояснення алгоритмів та участь у дискусіях. Таким чином, курс «Математична логіка та її застосування» забезпечує інтегроване формування ключових компетентностей, визначених Державним стандартом профільної середньої освіти.

Доцільність вивчення Курсу. Математична логіка є сучасним розділом математики, який почав формуватися в окрему науку лише в ХІХ столітті. Зараз уже класичними стали праці Буля, де Моргана, Шредера, які пов'язували звичайну мову та алгебру, формалізуючи процес аналізу висловлювань. І хоча логікою тверджень займався ще давньогрецький філософ Арістотель, лише після виведення відповідних математичних законів ця наука набула сформованого вигляду. Також у ХІХ столітті була впорядкована теорія множин, яка виявилася спорідненою до ідей математичної логіки. Із розвитком сучасних комп'ютерних технологій, результати математичної логіки набули нового застосування. Наприклад, вони широко використовуються в різних мовах програмування. Цікаво, що навіть тип даних `boolean` у програмуванні названий на честь засновника алгебри логіки Джорджа Буля. Отже, знання щодо базових ідей математичної логіки є наразі вагомим частиною ґрунтовної математичної освіти.

Основними завданнями викладання Курсу є:

- сформувати в учнівства критичне та системне мислення, орієнтацію в прикладних можливостях застосування математичної логіки, вміння працювати з різними джерелами інформації, розуміння ролі математичної логіки в практичній діяльності;
- запропонувати цілісну картину теоретичних та практичних аспектів основних понять математичної логіки;
- навчити застосування методів математичної логіки у природничих, соціально-економічних навчальних предметах, а також в інформаційно-комунікаційних технологіях;
- розвивати творчість з урахуванням академічної доброчесності;
- підбати про розвиток особистості учнів / учениць та ідентичності в локальному й глобальному вимірах, осмислення їхніх цінностей;
- сприяти саморефлексивності, формувати навички врахування власних можливостей і потреб, розвивати потребу співпраці й самостійності, навчання впродовж життя;
- мотивувати учнів / учениць до дослідницької діяльності у сферах їхніх уподобань із залученням методів математичної логіки.

Зміст Курсу відповідає *ціннісним орієнтирам*, окресленим у Державному стандарті профільної середньої освіти. Під час вивчення тем Курсу акцентується увага на академічній доброчесності, розвитку відповідального ставлення до навчання, здатності до співпраці, повазі до думки інших. Курс сприяє формуванню особистості, здатної до саморозвитку, критичного мислення, самостійного вибору освітньої та професійної траєкторії. Теми Курсу також пов'язані з аналізом сучасних технологічних і соціальних процесів, що підсилює міжпредметну інтеграцію та практичне застосування математичних знань.

Основними принципами, на яких ґрунтується Програма, є:

- компетентнісний підхід: основою для програми є досягнення компетентностей, передбачених Державним стандартом у математичній освітній галузі;

- цілісність: послідовне викладення тем з урахуванням їхніх взаємозв'язків з іншими предметами математичної освітньої галузі для досягнення всіх очікуваних результатів навчання учнів / учениць, базових знань і компетентнісного потенціалу галузі;

- практична зорієнтованість: у програмі передбачена значна кількість практичної діяльності учнів / учениць та їх заохочення до проєктної діяльності, розв'язання задач практичного змісту;

- врахування вікових й індивідуальних особливостей розвитку й потреб школярів / школярок: відбувається через послідовне поглиблене вивчення тем та набуття відповідних компетентностей.

Ключовими пріоритетами викладання Курсу є:

- формування компетентностей учнів / учениць у математичній галузі, передбачених Державним стандартом;

- відведення великої частини вивчення предмету практичним, зокрема груповим, видам діяльності;

- формування й усвідомлення взаємозалежностей між математичними моделями та життєвими практичними завданнями, зокрема професійними;

- формування критичного мислення, математичної грамотності та перетворення дійсності математичною мовою;

- створення математичного інструментарію учнів / учениць для його подальшого розвитку у сфері інформаційних технологій;

- проєктна робота та діяльнісний підхід;

- академічна доброчесність вчительства та учнівства.

Структура Курсу включає 17 годин і складається з двох тем.

Особливості організації освітнього процесу для вивчення Курсу автор вбачає у тому, що вчительство вільне у виборі прикладів, задач, джерел інформації, застосуванні цифрових ресурсів, видів діяльності, методичних особливостей викладання навчального матеріалу, оскільки головним є досягнення компетентностей учнівства. Автор наводить можливі види діяльності при вивченні вказаних тем, але залишає вибір для вчителя / учительки щодо їх застосування на уроках. Можна також змінювати кількість годин для вивчення певної теми з урахуванням особливостей та потреб учнів / учениць. Найважливіше у вивченні цього Курсу – формування математичних компетентностей учнів / учениць та створення фундаменту для їхнього подальшого розвитку.

Способи реалізації Курсу охоплюють три можливі моделі розподілу навчального часу:

- 1) одна година на тиждень протягом навчального семестру (рекомендовано для 10 класу, але можлива реалізація і в 11 класі);

2) інтенсивне вивчення Курсу протягом терміну, що обирає навчальний заклад, наприклад, три (чотири) години на тиждень (рекомендовано для 10 класу, але можлива реалізація також в 11 або 12 класі).

Реалізація Програми передбачає формування учнівських компетентностей, сформованих у математичній галузі.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Кількість годин: 17.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст курсу	Види навчальної діяльності
Тема 1. Операції математичної логіки.		
<i>Учень / учениця:</i> - вирізняє проблемні ситуації, пов'язані із встановленням істинності чи хибності тверджень [12 МАО 1.1.1-1 П] (в основі орієнтир «вирізняє специфічні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами»); - оцінює можливість застосування математичної логіки до практичної ситуації, розуміє сутність логічних парадоксів [12 МАО 1.2.1-3 П] (в основі орієнтир «оцінює повноту і достовірність інформації»); - визначає типи істинності даних та тверджень, формулює припущення щодо їх відповідності обмеженням класичної математичної логіки [12 МАО 1.2.3-1 П] (в основі орієнтир «визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях»); - пропонує дослідження щодо істинності логічних висловлювань як за допомогою таблиць істинності, так і евристичні, оцінює їх переваги та недоліки [12 МАО 1.3.2-1 П] (в основі орієнтир «пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної	1.1. Предмет математичної логіки: - висловлювання; - типи істинності, логічні парадокси; - типи істинності в математичній логіці: істина та хибність; - теорія доведень, теорема Геделя (оглядово). 1.2. Базові операції математичної логіки: - операції математичної логіки: ідея формалізації з використанням таблиць істинності; - кон'юнкція (логічне «і»); - диз'юнкція (логічне «або»); - строга диз'юнкція (логічне «або...або»); - заперечення (логічне «ні»); - аналіз істинності складних висловлювань із використанням таблиць істинності. 1.3. Операції математичної логіки та дії з множинами: - діаграми Ейлера-Венна, універсальна множина, порожня множина; - кон'юнкція та перетин множин; - диз'юнкція та об'єднання множин; - різниця множин;	Створення та застосування опорних конспектів за змістом теми. Дискусія. Обговорення. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Робота в малих групах. Індивідуальна робота із практичними завданнями. Робота з компетентнісно орієнтованими завданнями. Демонстрація прикладів розглянутих математичних фактів у житті. Ігрова діяльність. Проектна діяльність.

проблемної ситуації, оцінює можливі ризики»); - вводить до розгляду логічні змінні, переписує логічні твердження із використанням операцій математичної логіки [12 МАО 3.2.2-1 П] (в основі орієнтир «обирає математичну модель розв'язання специфічної проблемної ситуації з урахуванням різних умов»); - робить висновки щодо доцільності застосування логічних законів, як-от закони де Моргана, зв'язок між рівносильністю та еквівалентністю і т.д. [12 МАО 4.1.2-1 П] (в основі орієнтир «робить висновки щодо застосування математичних понять і фактів»); - добирає доцільний набір понять та ідей для розв'язання задачі методами математичної логіки (таблиці істинності) та/або методами теорії множин (діаграми Ейлера-Венна) [12 МАО 4.2.1-1 П] (в основі орієнтир «добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій»); - розв'язує теоретичну або практичну ситуацію методами математичної логіки та/або теорії множин, інтерпретує результати в термінах початкової задачі [12 МАО 4.2.1-2 П] (в основі орієнтир «реалізовує визначену послідовність дій для розв'язання специфічних проблемних ситуацій, перевіряє та досліджує отримані результати»); - використовує ІКТ для представлення	- строга диз'юнкція та симетрична різниця множин; - заперечення та доповнення множини. 1.4. Розв'язування практичних задач на операції математичної логіки та дії з множинами. 1.5. Імплікація та еквіваленція: - імплікація (логічне «слідування») та її таблиця істинності; - імплікація та відношення включення для множин; - підмножини; - принцип хибної посилки та ідея істинності висловлювань для елементів порожньої множини; - особливості використання імплікації в математиці: $A \Rightarrow B, A B$; - еквіваленція (логічна «рівносильність») та її таблиця істинності; - еквіваленція та відношення рівності для множин. 1.6. Логічні закони, тавтології: - доведення логічних законів (тавтологій) із використанням таблиць істинності; - закони де Моргана для кон'юнкції та диз'юнкції; - закони де Моргана для перетину та об'єднання множин; - використання законів де Моргана в алгебрі, система та сукупність умов; - логічний зв'язок між імплікацією та еквівалентністю;	
---	--	--

результатів індивідуальної чи групової проєктної діяльності щодо розв'язування теоретичних чи практичних задач математичної логіки [12 МАО 4.2.3-1 П] (в основі орієнтир «використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для представлення результату у специфічних проблемних ситуаціях»); - свідомо використовує закони де Моргана, властивості імплікації при знаходженні ОДЗ алгебраїчних виразів, аналізу та застосуванні алгебраїчних та геометричних теорем [12 МАО 4.3.1-1 П] (в основі орієнтир «використовує математичні поняття, факти і процедури, пояснює застосування їх, наводить аргументи»); - описує практичну ситуацію мовою математичної логіки та/або теорії множин, формулює припущення щодо доцільності використання відповідних означень та фактів [12 МАО 4.3.2-1 П] (в основі орієнтир «описує проблемну ситуацію математичною мовою, формулює припущення»).	- зв'язок між відношеннями включення та рівності множин. 1.7. Розв'язування практичних задач на використання логічних законів та відношень множин.	
Тема 2. Алгебра логіки.		
<i>Учень / учениця:</i> - розпізнає ситуації, для яких доцільним є використання тавтологій та/або досконалої ДНФ і мінімальної КНФ [12 МАО 1.1.1-2 П] (в основі орієнтир «виокремлює в конкретній специфічній	2.1. Закони алгебри логіки: - логічні формули та їхнє спрощення; - тавтології та їхнє використання; - тотожно істинне та тотожно хибне висловлювання; - «арифметичні» закони логіки для диз'юнкції та кон'юнкції: комутативні, асоціативні та дистрибутивні;	Створення та застосування опорних конспектів за змістом теми. Дискусія. Обговорення. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Робота в малих групах.

проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами»); - пропонує різні варіанти для спрощення логічних формул, як-от таблиці істинності, закони математичної логіки, «логічний квадрат» та/або «логічний куб» та оцінює складність їх застосування [12 МАО 1.3.2-1 П] (в основі орієнтир «пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, оцінює можливі ризики»); - виявляє ініціативу, пропонує використання різних формул та прийомів для спрощення логічних висловлювань, зведення їх до досконалої ДНФ чи мінімальної КНФ [12 МАО 2.2.1-1 П] (в основі орієнтир «виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій»); - обирає серед різних методів перетворень логічного висловлювання той, що веде до переліку всіх можливих варіантів (у випадку ДДНФ) або веде до «розкладу на логічні множники» (у випадку мінімальної КНФ) [12 МАО 2.2.2-1 П] (в основі орієнтир «обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови»); - формулює умову практичної задачі	- тавтології $A \vee A \equiv A$, $A \wedge A \equiv A$; - властивості тотожно істинного та тотожно хибного висловлювань; - закони неможливого третього варіанта; - закони де Моргана; - закон подвійного заперечення; - закони поглинання. 2.2. Доведення та використання законів алгебри логіки: - доведення законів алгебри логіки, принцип двоїстості; - використання арифметичних законів алгебри логіки; - використання законів поглинання; - використання законів алгебри логіки (тавтологій) для спрощення логічних виразів. 2.3. Практичне використання законів алгебри логіки для спрощення логічних виразів. 2.4. Геометрична інтерпретація логічних формул: - «логічний квадрат» та його властивості; - «логічний куб» як геометрична інтерпретація формул для трьох логічних змінних; - логічна відповідність для граней, ребер та вершин «логічного куба»; - використання «логічного куба» для доведення тавтологій; - використання «логічного куба» для спрощення логічних виразів. 2.5. Диз'юнктивно-нормальні форми (ДНФ), досконалі ДНФ:	Індивідуальна робота із практичними завданнями. Робота з компетентнісно орієнтованими завданнями. Демонстрація прикладів розглянутих математичних фактів у житті. Ігрова діяльність. Проектна діяльність.
--	--	--

мовою математичної логіки та інтерпретує отримані формальні результати в термінах початкової задачі [12 МАО 2.3.1-2 П] (в основі орієнтир «здійснює перехід від абстрактного до конкретного та від конкретного до абстрактного»); - самостійно або разом із іншими учнями/ученицями будує математичну модель ситуації, пов'язану з істинністю/хибністю висловлювань, обирає метод для їх перетворення у вигляд мінімальної КНФ або досконалої ДНФ [12 МАО 2.3.2-1 П] (в основі орієнтир «самостійно або у співпраці з іншими будує математичні моделі специфічних проблемних ситуацій, добирає математичні засоби для побудови моделей, ураховуючи можливі ризики»); - конструктивно співпрацює з іншими учнями/ученицями під час обговорення розв'язання логічної проблеми та/або представлення результатів проєктної діяльності по застосуванню нормальних форм [12 МАО 2.4.2-1 П] (в основі орієнтир «заохочує і підтримує членів групи під час представлення та обговорення результатів, конструктивно реагує на критику»); - обирає форму представлення результатів дослідження (досконала ДНФ чи мінімальна КНФ) та спосіб його отримання (логічні тавтології або їх геометрична інтерпретація) [12 МАО	- диз'юнктивно-нормальні форми (ДНФ), мінімальні ДНФ; - зведення логічної формули до ДНФ; - зведення ДНФ до мінімальної з використанням логічних тавтологій (спрощення «логічного многочлена»); - досконалі ДНФ, зведення мінімальної ДНФ до досконалої ДНФ; - застосування досконалої ДНФ для отримання повного переліку випадків, що задовольняють усі дані умови. 2.6. Кон'юнктивно-нормальні форми (КНФ): - поняття КНФ; - зведення логічної формули до КНФ (розкладання «логічного многочлена» на множники); - зведення КНФ до мінімальної з використанням логічних тавтологій; - застосування КНФ для отримання системи скороченого переліку умов, що є рівносильною до даної системи з переліком умов. 2.7. Практичне застосування ДНФ та КНФ до компетентнісних задач.	
---	---	--

3.2.2-1 П] (в основі орієнтир «обирає математичну модель розв’язання специфічної проблемної ситуації з урахуванням різних умов»); - пов’язує алгебру та логічні закони, інтерпретує логічні тавтології за допомогою геометричних фігур та їхніх елементів, робить висновки щодо доцільності використання різних методів розв’язування логічних задач [12 МАО 4.1.1-1 П] (в основі орієнтир «пов’язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки»); - добирає доцільні логічні змінні, операції та їхні властивості для спрощення логічних висловлювань та зведення їх до потрібної нормальної форми [12 МАО 4.2.1-1 П] (в основі орієнтир «добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв’язання проблемних ситуацій»); - розв’язує практичні задачі методами математичної логіки, використовуючи визначені тавтології та/або їх геометричну інтерпретацію, формулює та досліджує отримані результати в термінах початкової задачі [12 МАО 4.2.1-2 П] (в основі орієнтир «реалізовує визначену послідовність дій для розв’язання специфічних проблемних ситуацій, перевіряє та досліджує отримані результати»); - аргументує своє розв’язання логічної проблеми, використовуючи тавтології математичної логіки та структуру		
--	--	--

досконалої ДНФ та/або мінімальної КНФ [12 МАО 4.3.1-1 П] (в основі орієнтир «використовує математичні поняття, факти і процедури, пояснює застосування їх, наводить аргументи»); - обґрунтовує хід розв’язання задачі, враховуючи пропозиції та зауваження інших учнів/учениць щодо раціональності та коректності обраного методу [12 МАО 4.3.2-2 П] (в основі орієнтир «обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування»).		
---	--	--

ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

Оцінювання результатів навчання

Основними видами оцінювання результатів навчання учнів є формувальне, поточне та підсумкове (тематичне, семестрове). Формувальне оцінювання здійснюється на всіх етапах роботи учнів і передбачає систематичний зворотний зв’язок щодо процесу засвоєння знань і вироблення вмінь. Оцінюванню підлягають як процес, так і результат навчальної діяльності. Поточне оцінювання передбачає відстеження рівня засвоєння навчального матеріалу на уроці та між уроками. Здійснюється

через:

- усне опитування (індивідуальне, групове, фронтальне);
- письмові завдання (самостійні, контрольні, вправи з розв'язування задач, у тому числі практичного змісту і т.д.);
- цифрові форми (онлайн-тести, робота з інтерактивними тренажерами, використання відкритого програмного забезпечення);
- практичні роботи (робота з алгоритмами, створення поточних проєктів, моделювання даних).

Підсумкове оцінювання проводиться у формі контрольних і тематичних робіт, виконання тестових завдань, а також через виконання учнівських проєктів.

Оцінюванню підлягають:

- здатність учня/учениці застосовувати теоретичні знання на практиці;
- уміння працювати з цифровими інструментами та програмним забезпеченням;
- вміння аналізувати, відбирати та коректно використовувати інформацію;
- здатність до роботи з даними (структурування, візуалізація, пошук закономірностей);
- культура цифрової комунікації, безпечна поведінка в інформаційному середовищі;
- вміння працювати індивідуально та в команді над спільними завданнями.

Особливістю цієї Програми є можливість виконання учнівського проєкту як альтернативи традиційній контрольній роботі чи тестуванню. Такий формат дозволяє оцінювати не лише рівень засвоєння знань, а й уміння застосовувати їх у практичній діяльності, здатність до самостійного пошуку та аналізу інформації, творчість і командну взаємодію.

Орієнтовні критерії оцінювання учнівських проєктів.

1. Актуальність і постановка проблеми (0–2 бали):

- чітке визначення теми, завдань і цілей проєкту;
- обґрунтування вибору інструментів.

2. Теоретична база та використані знання (0–2 бали):

- застосування вивчених понять з математичної логіки та відповідних властивостей, формул, алгоритмів;
- використання базових і розширених знань з алгебри, геометрії, теорії множин та комбінаторики.

3. Технічна реалізація (0–4 бали):

- якість розв’язання проблеми (структурованість, коментарі, оптимальність);
- виконання необхідних покрокових перетворень у класичний спосіб або за допомогою цифрових інструментів;
- правильність і відсутність критичних помилок.

4. Творчість і самостійність (0–2 бали):

- оригінальність ідеї реалізації мети проєкту;
- ступінь самостійного виконання роботи;
- дотримання принципів академічної доброчесності.

5. Презентація та захист проєкту (0–2 бали):

- здатність учня/учениці пояснити принципи реалізації проєкту та обґрунтувати обрані методи;
- якість візуалізації результатів (формули, таблиці, блок-схеми, демонстрація роботи програми тощо).

Максимальна кількість балів – 12.

Використані джерела

1. Безущак О., Ганюшкін О. Математична логіка: навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2023. 143 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 27.12.2025).

3. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 р. № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 11.02.2026).
4. Каленюк П. М. Основи дискретної математики. Ч. 2. Математична логіка. Теорія графів. Львів : Львівська політехніка, 2011. 184 с.
5. Матвієнко М. П., Шаповалов С. П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Київ : Ліра-К, 2021. 212 с.
6. Методичні рекомендації для розроблення модельних навчальних програм : додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 24.03.2021 р. № 4.5/637-21. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/rizne/2021/03/25/metod.pdf> (дата звернення: 27.12.2025).
7. Поліщук О. Р., Чайчук О. Р. Математична логіка. 5–6 класи. Харків : Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. 112 с.
8. Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня : наказ Міністерства освіти і науки України від 20.06.2025 № 890. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-vnesennia-zmin-do-typovoi-osvitnoi-prohramy-zakladiv-zahalnoi-serednoi-osvity-iii-stupenia> (дата звернення: 27.12.2025).
9. Типова освітня програма для 10–12 класів закладів загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням : наказ Міністерства освіти і науки України від 26.05.2025 р. № 765 (зі змінами). URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-typovoi-osvitnoi-prohramy-dlia-10-12-klasiv-zakladiv-zahalnoi-serednoi-osvity-iaki-zabezpechuiut-zdobuttia-profilnoi-serednoi-osvity-za-akademichnym-spryamuvanniam> (дата звернення: 11.02.2026).