

Міністерство освіти та науки України
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики

Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

з теми:

**АЛГЕБРАЇЧНІ РІВНЯННЯ ТА ЇХ МІСЦЕ В ПОЗАКЛАСНІЙ
РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ**

Виконав: здобувач вищої освіти
освітньої програми Середня освіта
(Математика, інформатика)
спеціальності 014 Середня освіта (за
предметними спеціальностями)
предметної спеціальності 014.04 Середня освіта
(Математика)

Томіч Стефан Койович

Керівник: **Гудима У.В.**,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент, доцент кафедри математики

Рецензент: **Моцик Р.В.**,
кандидат педагогічних наук,
доцент

м. Кам'янець-Подільський – 2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ I. ІСТОРІЯ РОЗВ’ЯЗУВАННЯ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ.....	6
1.1. Лінійні та квадратні рівняння	6
1.2. Кубічні рівняння та рівняння четвертого степеня.....	8
1.3. Виникнення комплексних чисел	10
РОЗДІЛ II. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ ТРЕТЬОГО ТА ЧЕТВЕРТОГО СТЕПЕНЯ.....	13
2.1. Необхідні відомості про комплексні числа.	13
2.2. Алгебраїчний розв’язок рівнянь третього степеня. Формула Кардано.....	16
2.3. Алгебраїчний розв’язок рівнянь четвертого степеня. Метод Феррарі.....	32
РОЗДІЛ III. АЛГЕБРАЇЧНІ РІВНЯННЯ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ	37
3.1. Розробка програми факультативного курсу «Розв’язування алгебраїчних рівнянь вищих степенів» для 11 класу.....	37
3.2. Змістовна характеристика факультативного курсу	44
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59

ВСТУП

Математика займає особливе місце у формуванні інтелектуального потенціалу учнів. Одним із центральних елементів шкільного курсу алгебри є алгебраїчні рівняння, які мають як теоретичне, так і практичне значення. Вивчення цього розділу сприяє розвитку в учнів навичок логічного мислення, аналізу та синтезу, а також уміння знаходити рішення різноманітних задач. Однак шкільна програма не завжди дозволяє приділити достатньо уваги всім аспектам цього матеріалу, що створює потребу у використанні додаткових форм навчання, таких як позакласна робота.

Позакласна діяльність із математики є важливим компонентом навчального процесу, оскільки вона дозволяє розширити й поглибити знання учнів, зацікавити їх у предметі, а також розвивати творче мислення. У цьому контексті алгебраїчні рівняння можуть стати потужним інструментом для вирішення багатьох педагогічних завдань, таких як розвиток інтересу до математики, підготовка до олімпіад, розв'язання прикладних задач і формування стійкої мотивації до навчання.

Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю пошуку нових підходів до організації позакласної роботи, які сприяли б формуванню в учнів не лише теоретичних знань, але й практичних умінь. Використання алгебраїчних рівнянь у позакласній діяльності дозволяє інтегрувати теоретичні знання з практичними навичками, що відповідає сучасним вимогам до освіти.

У сучасному освітньому просторі велика увага приділяється розвитку творчого та критичного мислення учнів, їх здатності застосовувати математичні знання в різних життєвих ситуаціях. Алгебраїчні рівняння, як один із ключових розділів шкільного курсу математики, не тільки сприяють формуванню базових компетентностей, але й відкривають широкі можливості для організації позакласної роботи.

Позакласна діяльність із математики є важливим інструментом для поглиблення знань учнів, розвитку їхніх інтересів, мотивації до навчання та

практичного застосування математичних знань. Особливе місце в цьому процесі займають алгебраїчні рівняння, оскільки вони дозволяють розв'язувати задачі, що мають як теоретичний, так і практичний характер.

Тема магістерської роботи «Алгебраїчні рівняння та їх місце в позакласній роботі вчителя математики» є актуальною, оскільки вона охоплює важливий аспект педагогічної діяльності — інтеграцію математичного матеріалу у позакласну роботу. Вивчення алгебраїчних рівнянь у такому контексті сприяє більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу, формуванню в учнів уміння застосовувати знання в нестандартних умовах і підвищенню їхньої зацікавленості у математиці.

Метою роботи є розробка та обґрунтування ефективних методів використання алгебраїчних рівнянь у позакласній роботі вчителя математики для підвищення інтересу учнів до цього предмета та розвитку їхніх математичних компетенцій.

Об'єктом дослідження є формування навичок розв'язування алгебраїчних рівнянь у процесі навчальної та позакласної діяльності учнів.

Предметом дослідження є використання алгебраїчних рівнянь як засобу розвитку математичної компетентності учнів у позакласній роботі.

Апробація результатів роботи.

ТОМІЧ С. Історія розвитку методів розв'язування алгебраїчних рівнянь. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2024. Вип. 17. С. 176-180.

ТОМІЧ С. Розв'язування рівнянь третього степеня за допомогою формули Кардано. Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. [Електронне видання]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2025. Вип. 19. С. 143-146.

Участь в науковій конференції студентів і магістрантів за підсумками науково-дослідної роботи у 2024-2025 н.р., яка відбулась 9 квітня 2025 року.

ТОМІЧ С. Розв'язування рівнянь четвертого степеня методом Феррарі. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2025. Вип. 18.

Участь у роботі науково-практичного семінару: Теоретичні та прикладні аспекти класичних розділів математики та методики її навчання: сучасні тенденції і виклики, що відбувся на базі кафедри математики Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка 22 жовтня 2025 року. Тема доповіді «Алгебраїчні рівняння та їх місце в позакласній роботі вчителя математики»

Структура роботи. Робота містить вступ, три розділи, висновки та список використаної літератури.

У першому розділі розглянуто історичні аспекти що стосуються розв'язування алгебраїчних рівнянь, а також історію виникнення комплексних чисел.

У другому розділі розглянуто необхідні відомості про комплексні числа, які знадобляться для розв'язування алгебраїчних рівнянь, алгебраїчний розв'язок рівнянь третього степеня (Формула Кардано) з доведенням, теорему Вієта для рівнянь третього степеня, алгебраїчний розв'язок рівнянь четвертого степеня (Метод Феррарі), а також приклади розв'язування рівнянь третього та четвертого степеня.

У третьому розділі розглянуто можливий варіант програми факультативного курсу «Розв'язування алгебраїчних рівнянь вищих степенів», а також короткі конспекти уроків з даного курсу.

ВИСНОВКИ

У сучасному освітньому середовищі особливого значення набуває не лише засвоєння навчального матеріалу, а й розвиток інтелектуального, логічного та творчого потенціалу учнів. Математика, зокрема її важливий розділ — алгебраїчні рівняння, відіграє ключову роль у цьому процесі. Алгебраїчні рівняння дозволяють не лише формувати базові знання з математики, а й розвивати вміння аналізувати, узагальнювати, логічно мислити, приймати рішення, що є необхідними навичками в умовах сучасного світу.

Попри важливість цієї теми, шкільна програма часто не дає можливості достатньо глибоко її опрацювати. Це створює потребу у впровадженні додаткових форм навчальної діяльності — таких, як позакласна робота. Саме позакласна діяльність відкриває нові можливості для поглибленого вивчення матеріалу, розвитку пізнавального інтересу, формування мотивації до навчання, а також застосування знань у практичних і нестандартних ситуаціях. У цьому контексті алгебраїчні рівняння стають не лише навчальним матеріалом, а й інструментом розвитку ключових компетентностей учнів.

Проведення позакласної роботи з використанням алгебраїчних рівнянь сприяє вирішенню кількох важливих педагогічних завдань: забезпеченню диференційованого підходу до навчання, активізації пізнавальної діяльності, підготовці до участі в математичних конкурсах і олімпіадах, а також формуванню навичок самостійного мислення. Це особливо актуально в умовах сучасної освітньої парадигми, яка орієнтується на особистісно зорієнтоване, компетентнісне навчання.

Актуальність теми дослідження зумовлена потребою в удосконаленні підходів до організації позакласної роботи з математики та використанні її потенціалу для підвищення ефективності засвоєння математичного матеріалу. Звернення до алгебраїчних рівнянь у межах такої діяльності дозволяє забезпечити глибше розуміння теоретичних понять, сформулювати практичні вміння й навички, а також сприяти всебічному розвитку учня.

Отже, дослідження, присвячене використанню алгебраїчних рівнянь у позакласній роботі вчителя математики, є своєчасним та важливим. Воно дає змогу розробити ефективні методи підвищення інтересу учнів до предмета, сприяти формуванню в них стійкої навчальної мотивації, розвивати математичну компетентність і краще підготувати їх до вирішення як навчальних, так і життєвих завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бевз В.Г. Історія математики. Тестові завдання для контролю знань: Навч.-метод. посібник у 2-х ч. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. 340 с.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. — 3-тє вид. Київ: Вища школа, 1989. 367 с.
3. Безущак О.О., Ганюшкін О.Г. Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія кілець і полів): для студентів університетів. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2020. 137 с.
4. Брижак Н.Ю. Методика гурткової та клубної роботи в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах: навчальний посібник. Київ: Логос, 2017. 126 с.
5. Верпатова Н. Алгебра і теорія чисел. Основні факти та алгоритми (дидактичні матеріали для самостійної роботи студентів). К.: УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. 130 с.
6. Кучеренко Н.Л. Організація діяльності керівника гуртка: методичний посібник. Кривий Ріг: 2018. 42 с.
7. Лов'янова І.В. Методика навчання математики у запитаннях і відповідях. Навчальний посібник для підготовки студентів до атестації здобувачів вищої освіти. Базовий рівень підготовки. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 3-тє вид., доповнене і перероблене, 2022. 128 с.
8. Лукашова, Т. Д. Алгебра і теорія чисел [Текст] : навчальний посібник для студентів спеціальності 014 «Середня освіта. Математика». Ч. I. / Т. Д. Лукашова, М. Г. Друшляк Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2022. 123 с.
9. Мелентьєв О.Б. Теорія і методика позашкільної освіти. Умань: «АЛМІ», 2013. 182 с.

10. Мерзляк А.Г., Номіровський Д.А., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл.: проф. рівень: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: Гімназія, 2019. 304 с.
11. Москаленко Ю. Д., Коваленко О. В., Черкаська Л. П. Алгебра і теорія чисел: метод. рек. до проведення практ. занять та організації самостійної роботи студентів предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2021. 96 с.
12. Моторіна В.Г. Технологія навчання математики в сучасній школі. Харків: 2001. 262 с.
13. Поняття позаурочної, позакласної та позашкільної роботи. URL: <https://ped.bobrodobro.ru/34995>.
14. Роль і значення позакласної роботи у загальній системі навчання. URL: http://www.rusnauka.com/26_OINXXI_2009/Pedagogica/52580.doc.htm
15. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. Київ: Зодіак-ЕКО, 2000. 512 с.
16. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. Київ: Вища школа, 2006. 582 с.
17. Соколовська Л.А. Позакласна робота з математики. Математика в школі. 2013. — №12. С. 4.
18. Чайка Володимир. Основи дидактики: Тексти лекцій і завдання для самоконтролю. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Тернопіль: Астон, 2002. 244 с.
19. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект. Посібник для вчителів і студентів. Київ: СПД Богданова А.М., 2007. 220 с.
20. Яковлева Л.В. Розв'язування рівнянь вищих степенів: методичний посібник. Умань: Поліграфічний центр "Візаві", 2009. 46 с.