УДК 378.51.14+517.5

https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-2(54)-1525-1535

Комарницька Леся Іванівна кандидат фізико-математичних наук, доцент, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, https://orcid.org/0009-0001-0907-1038

Матурін Юрій Петрович кандидат фізико-математичних наук, доцент, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, https://orcid.org/0000-0002-0544-1329

Хаць Руслан Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Дрогобич, https://orcid.org/0000-0001-9905-5447

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН (АЛГЕБРИ, АНАЛІЗУ, ЛОГІКИ, ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ) У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У цій науковій статті здійснено цілісне дослідження міжпредметних зв'язків між двома базовими фундаментальними дисциплінами - алгеброю та математичним аналізом - у площині професійної підготовки майбутніх учителів математики в закладах вищої освіти. Актуальність роботи пов'язана з потребою подолати фрагментарність студентських знань і сформувати в них узгоджену математичну «картину», без якої складно будувати якісну педагогічну практику.

Автори переконливо показують, що інтеграція цих курсів не зводиться до формального методичного прийому: вона відображає природну внутрішню єдність самої математики.

Як ключовий змістовий і методологічний «міст» між алгеброю та аналізом у статті визначено поняття функції. Проаналізовано, як саме через функціональну лінію вибудовується наступність між шкільним курсом математики та фундаментальною підготовкою у ЗВО.

Окремо й докладно розкрито методичні підходи до реалізації інтегрованого навчання. Зокрема, наголошено на доречності логіко-дискурсивного аналізу та системної візуалізації математичних об'єктів. Запропоновано набір інтегрованих завдань, у яких студент має поєднувати різні типи знань: використовувати алгебраїчні структури для дослідження властивостей функцій і, навпаки, залучати інструментарій математичного аналізу для розв'язання нетривіальних алгебраїчних задач. Така організація роботи допомагає побачити універсальність математичних ідей та методів.

Важливу частину дослідження присвячено типовим труднощам, що виникають у студентів на «межі» дисциплін. Показано, що основні бар'єри часто спричинені високою абстрактністю понять і недостатньо сформованими операційними навичками, зокрема під час переходу між різними мовами та системами позначень. На підставі результатів запропоновано й апробовано методичні способи подолання цих проблем: алгоритмізацію складних міркувань, а також залучення елементів дискретної математики для глибшого осмислення неперервних структур.

Наукова новизна статті полягає в уточненні ролі міжпредметних зв'язків: вони розглядаються не лише як допоміжний засіб засвоєння тем, а як стратегічний інструмент розвитку логічного мислення та професійної компетентності вчителя. Професійна готовність майбутнього фахівця інтерпретується через його здатність вільно оперувати апаратом різних галузей математики для пояснення складних явищ і побудови зрозумілих навчальних моделей. У висновках підкреслено, що систематичне впровадження міжпредметних зв'язків підсилює навчальну мотивацію студентів, оскільки демонструє прикладний сенс і практичну значущість математичних теорій. Робота має прикладну цінність для викладачів математичних факультетів педагогічних університетів та авторів навчально-методичних матеріалів.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, алгебра, математичний аналіз, дискретна математика, математична логіка, функція, методичні підходи, професійна підготовка вчителя математики.

Komarnytska Lesia Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, https://orcid.org/0009-0001-0907-1038

Maturin Yuriy Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, https://orcid.org/0000-0002-0544-1329

Khats' Ruslan Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, https://orcid.org/0000-0001-9905-5447

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS AMONG FUNDAMENTAL MATHEMATICAL DISCIPLINES (ALGEBRA, ANALYSIS, LOGIC, DISCRETE MATHEMATICS) IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION

Abstract. This research article presents an integrated study of interdisciplinary connections between two core fundamental disciplines-algebra and mathematical analysis-within the professional training of future mathematics teachers in higher education institutions. The relevance of the study is обусловлена the need to overcome the fragmentary nature of students' knowledge and to develop a coherent mathematical "picture" of the world, without which it is difficult to build effective pedagogical practice.

The authors convincingly show that integrating these courses is not merely a formal methodological technique; rather, it reflects the natural internal unity of mathematics itself. The concept of a function is identified as the key conceptual and methodological "bridge" between algebra and analysis. The paper analyzes how continuity between the school mathematics curriculum and university-level foundational training is constructed specifically through the functional strand.

The article also provides a detailed account of methodological approaches to implementing integrated learning. In particular, emphasis is placed on the appropriateness of logical-discursive analysis and systematic visualization of mathematical objects. A set of integrated tasks is proposed in which students must combine different types of knowledge: using algebraic structures to investigate properties of functions and, conversely, employing tools of mathematical analysis to solve nontrivial algebraic problems. Such an organization of learning helps students recognize the universality of mathematical ideas and methods.

A substantial part of the study is devoted to typical difficulties that arise at the "boundary" of disciplines. It is shown that the main barriers are often caused by the high level of abstraction of key concepts and by insufficiently developed operational skills, particularly when moving between different languages and systems of notation. Based on the results, the authors propose and test effective methodological ways to address these challenges, including the algorithmization of complex reasoning processes and the introduction of elements of discrete mathematics to support a deeper understanding of continuous structures.

The scientific novelty of the paper lies in уточненні the role of interdisciplinary connections: they are viewed not only as an auxiliary means of mastering particular topics, but as a strategic instrument for developing logical thinking and professional competence in the mathematics teacher. Professional readiness of the future specialist is interpreted through their ability to freely operate with the mathematical apparatus of different branches in order to explain complex phenomena and construct clear instructional models.

The conclusions emphasize that systematic implementation of interdisciplinary connections strengthens students' learning motivation, as it demonstrates the applied meaning and practical significance of mathematical theories. The study has practical value for lecturers at mathematics faculties of pedagogical universities as well as for authors of instructional and methodological materials.

Keywords: interdisciplinary connections, algebra, mathematical analysis, discrete mathematics, mathematical logic, function, methodological approaches, mathematics teacher education.

Постановка проблеми. Сучасна математична освіта у педагогічних закладах вищої освіти орієнтована не лише на засвоєння студентами системи математичних знань, а й на формування цілісного математичного мислення, необхідного для майбутньої професійної діяльності вчителя [1, 2]. У цьому контексті особливого значення набувають міжпредметні зв'язки, які забезпечують інтеграцію знань, сприяють усвідомленню внутрішньої єдності математичних дисциплін та підвищують ефективність навчального процесу [3, 4].

Алгебра та математичний аналіз є фундаментальними складовими фахової підготовки майбутнього вчителя математики. Водночас практика викладання цих дисциплін у педагогічних університетах свідчить про наявність труднощів, пов'язаних із недостатнім усвідомленням студентами їх взаємозв'язку. Нерідко алгебраїчні знання сприймаються як самодостатній інструментарій, а математичний аналіз – як принципово новий розділ, що призводить до фрагментарного розуміння математичних понять і методів [5, 6].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження міжпредметних зв'язків між курсами алгебри та математичного аналізу у системі підготовки майбутнього вчителя математики, а також визначення методичних підходів до їх цілеспрямованої реалізації в освітньому процесі педагогічного університету.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Математичний аналіз значною мірою спирається на алгебраїчні поняття, методи та логічні структури. Зокрема, у роботах [4, 6] підкреслюється, що алгебраїчні перетворення, рівняння й нерівності, властивості функцій становлять основу для формування ключових понять математичного аналізу, таких як границя, похідна та інтеграл. Окремим важливим аспектом є когнітивний перехід від символічних обчислень в алгебрі до формальних доведень у математичному аналізі [5, 6]. Усвідомлення цих зв'язків є необхідною умовою не лише глибокого розуміння теоретичного матеріалу, а й підготовки майбутніх учителів до ефективного викладання математики у закладах загальної середньої освіти [1, 3].

Мета статті − аналіз міжпредметних зв'язків між курсами алгебри та математичного аналізу у системі підготовки майбутнього вчителя математики та обґрунтування їх ролі у формуванні цілісного математичного мислення і професійної компетентності студентів педагогічних спеціальностей.

Відповідно до поставленої мети у статті передбачено розв'язання таких **завдань**:

- проаналізувати теоретичні засади міжпредметних зв'язків у математичній підготовці майбутнього вчителя математики;
- з'ясувати роль алгебраїчних понять і методів як основи формування понять математичного аналізу;
- охарактеризувати функцію як ключове міждисциплінарне поняття в курсах алгебри та математичного аналізу;
- визначити основні методичні підходи до реалізації міжпредметних зв'язків між алгеброю та математичним аналізом у педагогічному університеті;

- обґрунтувати значення міжпредметних зв'язків для формування професійної компетентності майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу.

1. Теоретичні засади міжпредметних зв'язків у математичній підготовці майбутнього вчителя. У сучасній теорії та методиці навчання математики міжпредметні зв'язки розглядаються як важливий чинник формування цілісної системи знань і розвитку системного мислення здобувачів освіти [1, 2]. У математичній підготовці майбутнього вчителя вони набувають особливого значення, оскільки забезпечують інтеграцію різних математичних дисциплін та сприяють усвідомленню внутрішньої логіки й єдності математичної науки [2, 3].

Специфіка міжпредметних зв'язків у математиці полягає в тому, що вони мають переважно внутрішньодисциплінарний характер. Алгебра, математичний аналіз, геометрія та теорія ймовірностей не існують ізольовано, а утворюють єдину систему, в межах якої поняття, методи та способи доведення взаємно доповнюють одне одного [4, 6]. У цьому контексті алгебра й математичний аналіз пов'язані особливо тісно, оскільки алгебраїчні методи становлять основу для формування та обґрунтування багатьох понять аналізу, а когнітивний перехід між ними вимагає глибокого розуміння природи математичних об'єктів [1, 6].

Теоретичним підґрунтям реалізації міжпредметних зв'язків є узгодженість означень, логічних структур тверджень і методів доведення, що використовуються в різних курсах [2, 3]. Формування математичних понять має відбуватися з опорою на вже засвоєні знання, що забезпечує наступність навчання та запобігає фрагментарному сприйняттю матеріалу [5]. Для майбутнього вчителя математики це є принципово важливим, оскільки саме він має вміти вибудовувати навчальний матеріал як логічно послідовну систему [1, 3].

У процесі фахової підготовки студентів педагогічних спеціальностей міжпредметні зв'язки виконують не лише пізнавальну, а й методичну функцію. Усвідомлення зв'язку між алгебраїчними та аналітичними методами сприяє формуванню здатності переносити знання з одного розділу математики в інший, аналізувати математичні твердження з позицій їхньої логічної структури та обґрунтованості, а також здійснювати валідацію математичних текстів [4, 5].

Таким чином, міжпредметні зв'язки між алгеброю та математичним аналізом є важливою складовою математичної підготовки майбутнього вчителя. Вони забезпечують цілісність математичних знань, сприяють розвитку логічного й абстрактного мислення студентів та створюють передумови для ефективної професійної діяльності в умовах сучасної шкільної математичної освіти [1, 2, 6].

Особливу роль в інтеграції математичних курсів відіграє математична логіка. У роботах дослідників підкреслюється важливість валідації доведень. Саме логіка надає інструментарій (квантори, логічні зв'язки, правила виводу) для формалізації алгебраїчних тверджень та означень аналізу. Своєю чергою, дискретна математика через теорію множин та комбінаторику дозволяє структурувати об'єкти, з якими працюють алгебра та аналіз, забезпечуючи перехід від дискретних моделей до неперервних.

2. Алгебра як фундамент математичного аналізу. Курс математичного аналізу у педагогічному університеті значною мірою спирається на методи та способи міркування, сформовані в процесі вивчення вищої алгебри [1, 2]. Водночас студенти не завжди усвідомлюють цю наступність, сприймаючи аналіз як набір ізольованих алгоритмів. Тому актуалізація алгебраїчного підґрунтя є ключовим завданням для подолання фрагментарності знань майбутнього вчителя [5, 6].

Одним із перших понять, у яких чітко простежується зв’язок між алгеброю та математичним аналізом, є поняття границі. Обґрунтування її існування та обчислення значень часто спирається на тотожні алгебраїчні перетворення виразів: розкладання многочленів на множники, скорочення дробів, раціоналізацію знаменника [1, 3, 5]. Зокрема, при дослідженні невизначеностей типу “0 / 0” у раціональних функціях ключову роль відіграє вміння виділяти спільні множники та аналізувати поведінку виразу при наближенні аргументу до певного значення. У цьому випадку алгебра виступає не лише технічним інструментом для обчислень, а й необхідним засобом логічного обґрунтування результату, що дозволяє студенту перейти від інтуїтивного здогаду до формально доведеного висновку.

Важливим прикладом міжпредметних зв’язків є дослідження функцій на монотонність і екстремуми. Алгебраїчні знання про властивості функцій, зокрема про область визначення, знак виразу та поведінку елементарних функцій, є необхідними для коректного застосування апарату диференціального числення [2, 4]. Так, під час розв’язування задач на знаходження найбільших і найменших значень функції студенти мають аналізувати алгебраїчні нерівності, що виникають при дослідженні знака похідної. Це вимагає від майбутнього вчителя не лише обчислювальних навичок, а й здатності робити логічно виважені висновки про характер зміни функції на відповідних проміжках, що перегукується з ідеями А. та Дж. Селденів щодо важливості валідації кожного кроку математичного міркування [5].

У розв’язуванні задач на інтегрування алгебра відіграє вирішальну роль при застосуванні методу підстановки або розкладання раціональних дробів на найпростіші. Вибір доцільної заміни змінної ґрунтується на розпізнаванні структури алгебраїчного виразу, що потребує розвиненого операційного мислення та розуміння символічної мови математики [4, 6].

Окремої уваги заслуговує роль рівнянь і нерівностей як спільного інструментарію обох дисциплін. Рівняння використовуються для знаходження критичних точок, а нерівності лежать в основі фундаментальних доведень аналізу (наприклад, у означенні границі функції на мові “$\varepsilon - \delta$”), що вимагає високої культури дедуктивних міркувань [1, 3, 4].

Таким чином, алгебра становить фундамент математичного аналізу у змістовому та операційному аспектах. Усвідомлення цього взаємозв'язку сприяє розвитку логічної послідовності міркувань та формуванню готовності майбутніх учителів до інтегрованого викладання математики [2, 5].

3. Функція як ключове міждисциплінарне поняття в курсах алгебри, математичного аналізу та дискретної математики

Поняття функції є одним із центральних у математичній підготовці майбутнього вчителя та виступає природною ланкою, що об'єднує курси алгебри, математичного аналізу та дискретної математики [1, 2]. Саме через поняття функції забезпечується наступність між алгебраїчними обчисленнями, теоретико-множинними конструкціями дискретної математики та аналітичними методами дослідження неперервних процесів [4].

У курсі **алгебри** та елементарної математики вивчення функції спирається на знання, сформовані у шкільному курсі. Студенти систематизують уявлення про аналітичне задання функції (як формули $y = f(x)$) та її елементарні властивості: область визначення, множину значень, парність, знак на окремих проміжках [1, 3]. Ці вміння мають виразно алгебраїчний характер і ґрунтуються на розв'язуванні рівнянь та нерівностей, набуваючи нового рівня узагальнення у процесі фахової підготовки [2, 5].

Водночас **дискретна математика** суттєво розширює та поглиблює це розуміння, розглядаючи функцію на найвищому рівні абстракції — як бінарне відношення між множинами ($f \subseteq A \times B$), що задовольняє умову однозначності. Такий підхід дозволяє майбутнім учителям усвідомити природу функції не лише як обчислювальної процедури, а як відповідності між елементами будь-якої природи. Важливою ланкою тут виступають числові послідовності (функції натурального аргументу $f\colon \mathbb{N} \to \mathbb{R}$), які є об'єктом вивчення як дискретної математики (рекурентні співвідношення), так і математичного аналізу (границя послідовності).

У **математичному аналізі** поняття функції розглядається в тісному зв'язку з категоріями границі, неперервності, похідної й інтеграла [4, 6]. Проте фундамент цих властивостей закладається у суміжних дисциплінах. Як підкреслює Д. Талл, розуміння функції вимагає переходу від її сприйняття як процесу до сприйняття як об'єкта [6]. Дискретна математика сприяє цьому, чітко окреслюючи область визначення та область значень як дискретні або неперервні множини.

Показовим прикладом міждисциплінарного зв'язку є дослідження поведінки функції. Алгебраїчний аналіз знака функції та знаходження нулів дозволяє зробити попередні висновки. Дискретна математика дає інструментарій для дослідження функції на дискретній множині точок (послідовності, сітки), що є основою чисельних методів.

Аналіз завершує цю картину, застосовуючи апарат границь та похідних для повного опису неперервної поведінки.

Особливу роль відіграє поняття **монотонності**, яке органічно поєднує підходи трьох дисциплін:

1. У **дискретній математиці** та алгебрі монотонність часто перевіряється через різницеве відношення для сусідніх значень аргументу (наприклад, для послідовностей: $a_{n+1} > a_n$).

2. Цей підхід трансформується в **аналізі**, де монотонність встановлюється через дослідження знака похідної (як границі відношення приростів) [2, 5].

Усвідомлення цього зв'язку дозволяє студентам бачити похідну не як формальний інструмент, а як логічне продовження алгебраїчних нерівностей та дискретних порівнянь.

Важливим аспектом є також єдність підходів до означень і доведень. Формулювання властивостей функції як логічних тверджень виду «якщо – то» (імплікацій) сприяє розвитку дедуктивного мислення, притаманного математичній логіці [1, 4]. Для майбутнього вчителя це має особливе значення, оскільки дозволяє свідомо будувати пояснення матеріалу, спираючись на валідацію кожного етапу міркування [5].

Таким чином, функція виступає ключовим міждисциплінарним поняттям, що забезпечує змістову єдність курсів алгебри, дискретної математики та математичного аналізу. Цілеспрямоване використання цього поняття як спільної основи сприяє формуванню цілісного уявлення про математику та підвищенню професійної готовності майбутніх учителів [1, 4, 6].

4. Наступність алгебраїчних і аналітичних методів у професійній підготовці майбутнього вчителя математики. Важливим аспектом міжпредметних зв'язків між алгеброю та математичним аналізом є наступність методів дослідження, з якими знайомляться студенти у процесі навчання. Алгебра та математичний аналіз використовують різний інструментарій, однак багато аналітичних методів мають чіткі алгебраїчні витоки, що створює передумови для цілісного сприйняття математичного знання.

У курсі алгебри значна увага приділяється перетворенням виразів, розв'язуванню рівнянь і нерівностей, встановленню рівносильних переходів. Ці дії формують навички логічно послідовних міркувань. У математичному аналізі ці ж уміння використовуються на новому рівні, зокрема під час дослідження функцій за допомогою похідної або інтеграла, де кожен крок має бути обґрунтованим і логічно коректним [4, 5].

Показовим прикладом наступності методів є перехід від алгебраїчного аналізу нерівностей до дослідження функцій на монотонність. Якщо в алгебрі студенти встановлюють знак виразу на проміжках шляхом розв'язування нерівностей, то в аналізі аналогічна ідея реалізується через аналіз знака похідної [2, 5]. Таким чином, похідна постає не як принципово новий об'єкт, а як інструмент, що узагальнює вже знайомі алгебраїчні підходи.

Ще одним прикладом міжпредметної наступності є використання рівнянь у різних контекстах. В алгебрі вони застосовуються переважно для знаходження нулів функції. У математичному аналізі розв'язування рівнянь залишається ключовим етапом під час знаходження критичних точок, дослідження екстремумів чи визначення меж інтегрування [1, 4]. Усвідомлення спільної логіки цих дій допомагає студентам уникати формального підходу та бачити єдність математичних методів.

Важливе методичне значення має також перехід від скінченних міркувань, характерних для алгебри, до граничних процесів, що лежать в основі математичного аналізу [2, 6].

Алгебраїчні приклади, пов'язані з наближеними обчисленнями або поведінкою функцій на великих проміжках, створюють інтуїтивне підґрунтя для сприйняття понять границі та неперервності. За умови цілеспрямованого методичного супроводу цей перехід стає логічно зрозумілим, а не різким розривом між дисциплінами [6].

Для майбутнього вчителя особливо важливо усвідомлювати цю наступність методів, оскільки вона безпосередньо впливає на якість викладання шкільного курсу.

Розуміння того, як алгебраїчні прийоми трансформуються в аналітичні методи, дозволяє будувати пояснення матеріалу з урахуванням подальшої математичної перспективи [1, 3, 4].

Отже, наступність методів є суттєвим чинником інтеграції курсів алгебри та аналізу. Її врахування в освітньому процесі сприяє глибшому розумінню математичних ідей та професійній підготовці майбутніх учителів [1, 5].

5. Методичні підходи до реалізації міжпредметних зв'язків та подолання типових труднощів студентів. Міжпредметні зв'язки між алгеброю та математичним аналізом у педагогічному закладі вищої освіти можна реалізовувати через цілеспрямовану організацію навчальних завдань, інтегровані приклади та проблемні ситуації, що поєднують елементи обох курсів. На практичних заняттях студентам пропонується аналізувати функції як з алгебраїчної, так і з аналітичної точки зору: визначати область визначення, досліджувати знаки функції на проміжках, знаходити нулі та критичні точки, а потім застосовувати ці знання для побудови графіків та дослідження монотонності й екстремумів [4, 6].

Приклади інтегрованих завдань можуть включати:

- дослідження квадратичної функції, коли спочатку студент знаходить її нулі та аналізує знак функції за допомогою алгебраїчних методів, а потім визначає похідну та вивчає критичні точки;
- вивчення параметричних функцій, коли зміна параметра впливає на форму графіка, і студенти поєднують алгебраїчні перетворення з аналізом похідної;
- дослідження функцій, що описують реальні процеси (економічні чи фізичні), де обчислення алгебраїчних виразів переходить у використання похідних й інтегралів для моделювання змін [1, 3].

Типовими труднощами студентів є:

1. Нерозуміння логічного зв'язку між алгебраїчними перетвореннями та аналітичними методами. Студенти часто виконують обчислення механічно, не усвідомлюючи, що похідна формалізує вже знайомі закономірності [6].

2. Складність у відокремленні умови задачі від висновку, особливо при дослідженні функцій на проміжках або при роботі з параметрами [5].

3. Неповне використання властивостей функцій, знайомих з алгебри, при переході до аналізу похідної та інтеграла, що призводить до логічних помилок або неповних висновків [2].

4. Проблеми з узагальненням та формулюванням логічних висновків, коли студенти вміють обчислювати, але не можуть пояснити, чому ці результати випливають із попередніх дій [5].

Для подолання цих труднощів ефективними є такі методичні прийоми:

- поступове ускладнення завдань: починати з простих функцій і елементарних досліджень, поступово переходячи до складніших випадків із параметрами [1, 2];
- інтеграція графічного та аналітичного аналізу: студенти одночасно аналізують знак функції, знаходять похідну та будують графік, що допомагає бачити зв'язок між числовими, алгебраїчними та аналітичними характеристиками [4, 6];
- моделювання типових помилок: демонстрація неправильних рішень із поясненням логічних недоліків дозволяє усвідомити можливі пастки [5];
- формулювання узагальнених правил: наприклад, перенесення досвіду аналізу квадратичної функції на поліноми вищого ступеня, що тренує логіку переходу від конкретного до загального [2];
- акцент на аргументації та поясненні: студенти не лише виконують обчислення, а й письмово обґрунтовують кожен крок, формулюючи твердження виду «якщо – то», що розвиває професійні компетентності майбутнього вчителя [4, 5].

Таким чином, цілеспрямоване використання інтегрованих завдань, поступове ускладнення вправ, моделювання типових помилок та акцент на обґрунтуванні кожного кроку допомагають студентам подолати труднощі та формують навички усвідомленого математичного мислення, необхідного для майбутньої педагогічної практики [1, 4, 6].

Висновки. Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що міжпредметні зв'язки між курсами алгебри, математичного аналізу, математичної логіки та дискретної математики є фундаментальною основою фахової підготовки майбутнього вчителя математики. Інтеграція цих дисциплін дозволяє сформувати у студентів цілісну, а не фрагментарну картину математичної науки.

Кожна з дисциплін виконує свою унікальну роль у цьому синтезі:

- **Алгебра** забезпечує необхідний операційний апарат та техніку символьних перетворень, що є базою для будь-яких обчислень.

- **Математичний аналіз** надає інструментарій для дослідження динамічних процесів та неперервних змін.
- **Математична логіка** виступає "граматикою" математики, гарантуючи строгість означень, валідацію тверджень та розуміння структури доведень, що є критично важливим для педагогічної діяльності.
- **Дискретна математика** слугує сполучною ланкою, що через теорію множин та алгоритмічні підходи забезпечує природний перехід від скінченних структур до неперервних об’єктів аналізу.

Змістовим ядром цієї інтеграції виступає поняття функції, яке проходить крізь усі зазначені курси, збагачуючись новими аспектами: від бінарного відношення та послідовності в дискретній математиці до аналітичного виразу в алгебрі та неперервного об’єкта в аналізі.

Реалізація таких міжпредметних зв’язків у навчальному процесі сприяє розвитку системного математичного мислення студентів, підвищує їхню здатність до самостійного наукового пошуку та формує готовність до ефективного викладання математики в закладах середньої освіти на сучасному рівні.

Література:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навчальний посібник. К.: Вища школа, 1989. 367 с.
2. Вірченко Н. Вибрані питання методики вищої математики. Київ: Задруга, 2003. 279с.
3. Вірченко Н. Нариси з методики викладання вищої математики. Київ: Задруга, 2006. 394 с.
4. Hanna G., de Villiers M. (eds.) Proof and Proving in Mathematics Education: The 19th ICMI Study. Dordrecht : Springer, 2012. XII. 475 p.
5. Selden A., Selden J. Validations of proofs considered as texts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 2003. Vol. 34, № 1. 4-36.
6. Tall D. How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 464 p.

References:

1. Bevz, H.P. (1989). *Metodyka vykladannia matematyky: Navchalnyi posibnyk* [Methodology of teaching mathematics: A textbook]. Kyiv: Vysshcha shkola. [in Ukrainian].
2. Virchenko, N. (2003). *Vybrani pytannia metodyky vyshchoi matematyky* [Selected issues of higher mathematics teaching methodology]. Kyiv: Zadruha. 279 p. [in Ukrainian].
3. Virchenko, N. (2006). *Narysy z metodyky vykladannia vyshchoi matematyky* [Essays on the methodology of teaching higher mathematics]. Kyiv: Zadruha. 394 p. [in Ukrainian].
4. Hanna, G., de Villiers, M. (Eds.). (2012). *Proof and Proving in Mathematics Education: The 19th ICMI Study*. Dordrecht: Springer. XII. 475 p.
5. Selden, A., Selden, J. (2003). Validations of proofs considered as texts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 4-36.
6. Tall, D. (2013). *How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press. 464 p.