

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра математики і теорії та методики навчання математики

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ ДО АСПІРАНТУРИ

на здобуття освітнього рівня «Доктор філософії»
зі спеціальності 014 Середня освіта (Математика),
на базі освітнього рівня Магістр

Укладачі програми:

Швець Василь Олександрович – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач профільною кафедрою математики і теорії та методики навчання математики;

Бевз Валентина Григорівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики і теорії та методики навчання математики

Гончаренко Яніна Володимирівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики;

Нікіфоров Роман Олексійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та диференціальних рівнянь;

Школьний Олександр Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики і теорії та методики навчання математики.

Київ – 2022

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного екзамену містить основні і найбільш важливі в теоретичному та практичному відношенні питання з курсів:

- з математики і наукових основ шкільного курсу математики;
- з методики навчання математики в середній школі;
- з технологій навчання математики в середній та вищій школі.

Метою вступного екзамену є перевірка компетентностей вступників до аспірантури, тобто їх знань з сучасної математики та методики навчання математики і готовності до здійснення наукової та педагогічної діяльності в галузі теорії та методики навчання математики учнів середнього загальноосвітнього закладу.

II. ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ ДЛЯ ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ

1. Математика і наукові основи шкільного курсу математики

Теорія чисел та основні структури сучасної математики. Елементи теорії функцій та функціонального аналізу

1. Аксиоматичний метод побудови математичної теорії. Вимоги до системи аксіом та їхня перевірка. Формальні і неформальні аксиоматичні теорії. Теореми Геделя про неповноту. Інтерпретація та моделі системи аксіом.
2. Відношення. Відображення. Математична структура як центральне поняття сучасної математики. Типи математичних структур, їхні основні характеристики і взаємозв'язок між ними.
3. Алгебраїчна структура. Групоїд, півгрупа, група. Приклади. Гомоморфізми (ізоморфізми) груп. Півкільце, кільце, області цілісності, евклідове кільце і співвідношення між ними.
4. Тіло, поле. Скінченні поля (структура, існування, кількість). Кільця класів лишків Z_m , їхні властивості і структура. Кільця і поля алгебраїчних чисел.
5. Метричний простір. Збіжність в метричних просторах. Компактний простір, його властивості. Критерій компактності.
6. Повнота і поповнення метричного простору. Критерій повноти. Стискуючі відображення. Теорема Банаха та її застосування.
7. Топологічний простір. Методи введення топологій. Порівняння топологій. Відкриті та замкнені множини в топологічному просторі. Збіжність в топологічних просторах.
8. Лінійні, неперервні, обмежені оператори в лінійних нормованих просторах. Норма оператора.
9. Поняття алгебри та σ -алгебри множин і абстрактної міри. Міри Лебега і Стілтєса. Існування невимірних множин. Абсолютно неперервні та сингулярні функції відносно міри.
10. Вимірні функції. Критерій вимірності. Різні види збіжності послідовності вимірних функцій та зв'язок між ними.

11. Побудова і властивості інтеграла Лебега, порівняння з інтегралом Рімана. Інтеграл Лебега-Стілтєса. Теореми про граничний перехід під знаком інтеграла Лебега.
12. Вимірний простір, вимірний простір з мірою, ймовірнісний простір. Різні підходи до означення ймовірності.
13. Випадкові величини, функція розподілу випадкової величини. Дискретний, абсолютно неперервний та сингулярний розподіли. Теорема про представлення функції розподілу випадкової величини.
14. Структури інцидентності. Графи. Способи задання графів (діаграма, перелік елементів, списки суміжності вершин, матриця суміжності, матриця інцидентності).
15. Алгоритми на графах. Двочасткові графи. Дерева. Граф Леві. Застосування графів в комбінаториці.

Наукові основи шкільного курсу математики

1. Математичні методи пізнання. Математичне моделювання, поняття числа, фігури множини як приклади математичних моделей. Абстрагування, види абстракцій, їх особливості.
2. Теоретико-множинні аспекти шкільної математики. “Наївна” теорія множин. Аксиоматична теорія множин. Теоретико-множинне конструювання математичних об’єктів. Роль теорії множин у шкільному курсі математики.
3. Відношення у шкільному курсі математики. Відношення еквівалентності і класифікація. Відношення еквівалентності у шкільному курсі математики. Відношення порядку, упорядковані множини. Основні відношення у шкільному курсі математики.
4. Алгебраїчні операції. Математична структура. Алгебраїчні і неалгебраїчні операції у шкільному курсі математики. Математичні структури, алгебри. Основні типи алгебри ШКМ.
5. Число. Числові системи та їх вивчення в загальноосвітній школі. Натуральний ряд чисел. Підходи до визначення натурального ряду. Раціональне число як лінійна функція. Основні підходи до визначення дійсного числа. Основні підходи до визначення комплексного числа.
6. Відображення і функції у шкільному курсі математики. Початки математичного аналізу. Відображення, основні поняття. Основні види відображень у шкільній математиці. Функції, основні поняття теорії функцій. Різні підходи до означення функції; аналіз означень неперервності, границі, похідної, первісної та визначеного інтеграла. Елементарні функції. Функції у ШКМ. Показникова і логарифмічна функції, ізоморфні відображення. Тригонометричні функції і гомоморфні відображення.
7. Векторна будова геометрії. Порівняння різних підходів до поняття вектора. Аксиоматика Вейля. Несуперечність і категоричність аксіоматики Вейля. Пряма, промінь, відрізок, площа, півплощина. Аксиоматика Вейля і шкільна геометрія. Метрична будова геометрії. Логічна схема будови структури евклідової площини у шкільній геометрії. Зв’язок аксіоматик.

8. Геометричні величини. Загальне визначення величини. Вимірювання геометричних величин. Вимірювання кутів, довжини кривої, площі поверхні. Вимірювання площі многокутника. Конструктивне означення площі многокутника.
9. Аксиоматичне означення площі многокутника, його порівняння з конструктивним означенням. Означення площі многокутника за допомогою рухів. Способи вимірювання площі многокутників.
10. Математична мова шкільної математики. Означення в математиці. Номінальні і реальні означення. Коректні і некоректні означення. Існування і єдність. Аксиоматичні означення, класичні означення, рекурсивні означення. Приклади. Доведення. Формальні і змістові означення. Правила слідування. Доведення методом від супротивного. Доведення методом математичної індукції. Приклади.

2. Методика навчання математики

Методика навчання математики в середніх навчальних закладах

1. Побудова шкільного курсу геометрії. Система аксіом геометрії і її характеристика. Особливості побудови перших уроків геометрії в основній і старшій профільній школі.
2. Рисунки в шкільному курсі планіметрії і стереометрії: принципи побудови зображень в стереометрії, вимоги до рисунків. Побудова зображень многогранників: призми, піраміди, зрізаної піраміди.
3. Поняття геометричного тіла. Класифікація геометричних тіл. Зображення просторових тіл обертання: циліндра, конуса, зрізаного конуса, кулі.
4. Поняття об'єму геометричного тіла. Дидактична схема виведення формул обчислення об'єму паралелепіпеда, призми, піраміди, зрізаної піраміди.
5. Поняття об'єму непростого геометричного тіла. Дидактична схема виведення формул обчислення об'єму: циліндра, конуса, зрізаного конуса, кулі і її частин.
6. Поняття площі поверхні геометричного тіла. Можливі підходи виведення формул обчислення площі поверхні: циліндра, конуса, зрізаного конуса, сфери.
7. Поняття системи координат. Види систем координат на площині і в просторі. Прямокутна декартова система координат в просторі і основні задачі стереометрії які в ній розв'язуються.
8. Поняття вектора в курсі геометрії. Дій з векторами які вивчаються в курсі геометрії і їх застосування під час розв'язування задач і доведення теорем.
9. Геометричні перетворення в курсі геометрії і їх застосування до розв'язування задач і теорем.
10. Розширення поняття «функція» в старшій профільній школі. Особливості вивчення властивостей числових функцій, побудови їх графіків (до вивчення похідної і після її вивчення) в курсі алгебри і початків аналізу.
11. Поняття математичного виразу в шкільному курсі алгебри і початків аналізу. Спільне і відмінне у вивченні раціональних, ірраціональних, тригонометричних, показникових і логарифмічних виразів.

12. Поняття рівняння в курсі алгебри і початків аналізу. Методологічний підхід до вивчення рівнянь і його ілюстрація на прикладі вивчення: ірраціональних, тригонометричних, показникових та логарифмічних рівнянь.
13. Поняття нерівності в курсі алгебри і початків аналізу. Методологічний підхід до вивчення нерівностей і його ілюстрація на прикладі вивчення: ірраціональних, тригонометричних, показникових та логарифмічних нерівностей.
14. Науковість і доступність у формуванні поняття границі і неперервності функції в точці в шкільному курсі алгебри і початків аналізу. Основні теореми про неперервність і границю функції в точці і їх доведення.
15. Науковість і доступність у формуванні поняття похідної функції в точці в шкільному курсі алгебри і початків аналізу. Основні теореми про похідну функцію і їх доведення
16. Строгість і доступність під час виведення похідних основних елементарних функцій шкільного курсу алгебри і початків аналізу.
17. Науковість і доступність у формуванні поняття «Первісна», «Інтеграл». Основні теореми про властивості первісної та інтеграла і їх доведення.
18. Розширення поняття числа в старшій профільній школі. Дидактична схема вивчення комплексних чисел в курсі алгебри і початків аналізу.
19. Елементи комбінаторики в змісті курсу алгебри і початків аналізу старшої профільної школи та мета і методика їх вивчення.
20. Початки теорії ймовірностей і мета та методика їх вивчення в старшій профільній школі.

3. Технології навчання математики

Інноваційні технологія навчання математики

1. Освітня технологія «Портфоліо». Використання демонстраційного портфоліо в процесі вивчення теми «Стовпчасті та кругові діаграми».
2. Технологія «Навчання як дослідження». Організація дослідницької діяльності учнів у процесі вивчення теми «Коло. Довжина кола».
3. Технологія «Випереджувальне навчання». Вивчення теми «Геометричні перетворення» на основі випереджувального навчання.
4. Ігрові технології навчання. Використання квест-уроків для вивчення алгебраїчних виразів.
5. Технологія розвивального навчання. Розв'язування задач з параметрами в основній школі.
6. Технологія хвильового занурення. Вивчення теми «Функція» у 7 класі на основі концентрації навчального матеріалу.
7. Технологія дистанційного навчання. Методика використання on-line курсів у процесі вивчення теми «Послідовності».
8. Технологія проектного навчання. Використання соціальних мереж в організації проектної діяльності учнів з теми «Похідна та її застосування».
9. Технологія розвитку критичного мислення. Використання готових малюнків і ППЗ для вивчення теми «Перерізи многогранників».

10. Групові технології. Використання мейкерства в процесі вивчення теми «Правильні многогранника».

Комп'ютерно-орієнтовані системи і технології навчання математики

1. Поняття методичної системи. Технологія навчання як один із компонентів методичної системи. Предмет і основні характеристики технології навчання. Критерій технологічності. Структура технології навчання.
2. Традиційні технології навчання: пояснювально-ілюстративне навчання, проблемне навчання, програмоване навчання, диференційоване навчання. Особливості застосування цих технологій.
3. Сучасні технології навчання: особистісно-орієнтоване навчання, технологія формування творчої особистості, технологія групової навчальної діяльності. Особливості застосування цих технологій.
4. Сучасні технології навчання: дослідницька технологія навчання, технологія розвивального навчання, модульно-рейтингова технологія навчання. Особливості застосування цих технологій.
5. Новітні інформаційні технології навчання (НІТ) та особливості їх застосування. Особливості підготовки вчителя до застосування НІТ у навчальному процесі.
6. Способи використання комп'ютерних технологій для навчання математики. Застосування ППЗ загального призначення (на прикладі одного конкретного ППЗ).
7. Способи використання комп'ютерних технологій для навчання математики. Застосування ППЗ спеціального призначення (на прикладі одного конкретного ППЗ).
8. Способи використання комп'ютерних технологій для навчання математики. Системи і платформи організації дистанційного навчання (на прикладі однієї конкретної платформи).
9. Способи використання комп'ютерних технологій для навчання математики. Системи і платформи організації змішаного навчання (на прикладі однієї конкретної платформи).
10. Способи використання комп'ютерних технологій для навчання математики. Інтернет-ресурси в навчанні математики (на прикладі одного конкретного ресурсу).

Моніторинг навчальних досягнень з математики учнів і студентів

1. Поняття, завдання та класифікації видів освітнього моніторингу. Етапи моніторингових досліджень. Створення моніторингової системи.
2. Педагогічний моніторинг як інструмент керування навчально-виховним процесом у школі та ЗВО. Вимоги до моніторингу якості освіти в школі та виші. Використання рейтингів у моніторингових дослідженнях. Системи управління якістю освіти.
3. Міжнародні програми з оцінювання діяльності ЗВО, рейтингування вишів (на прикладі Вебметричного рейтингу та Академічного рейтингу університетів світу). Рейтинги наукової діяльності працівників ЗВО (на прикладі Scopus і Web of Science).

4. Педагогічні вимірювання як основа моніторингу навчальної діяльності. Використання статистичних методів у процесі моніторингу.
5. Моніторинг навчальної діяльності на базі тестових випробувань. Тестування як засіб проведення педагогічного моніторингу. Основні положення сучасної теорії тестування. Інтерпретація результатів тестування.
6. Міжнародні порівняльні дослідження навчальних досягнень учнів (на прикладі PISA, TIMMS, PIRLS і IEAP). Міжнародне порівняльне дослідження якості підготовки вчителів математики ICSMTT.
7. Тестові завдання як основний засіб проведення контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів та студентів. Форми подання і специфікації тестових завдань з математики. Загальні вимоги до створення тестових завдань з математики.
8. Методика створення якісних тестових завдань з математики. Завдання з альтернативами.
9. Методика створення якісних тестових завдань з математики. Завдання з короткою відповіддю.
10. Методика створення якісних тестових завдань з математики. Завдання з повним поясненням.

III. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Література з математики

1. *Falconer K.* Fractal geometry: mathematical foundation and application. – Chichester etc.: John Wiley & Sons xxii, 1990. – 288 p.
2. *Александров А.Д., Нецветаев Н.Ю.* Геометрия. -М.: Наука, 1990. – 672 с.
3. *Атанасян Л.С., Базылев В.Т.* Геометрия, Ч.2.- М.: Просвещение, 1986.
4. *Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Ф.* Функциональный анализ. Курс лекций. - К.: Вища школа, 1990.
5. *Бородін О.І.* Теорія чисел. – К.: Вища школа, 1970. – 275 с.
6. *Бродский Я.С., Слипенко А.К.* Функциональные уравнения.-К.: Вища школа, 1983. – 94с.
7. *Вивальнюк Л.М., Григоренко В.К., Левіщенко С.С.* Числові системи. – К.: Вища школа, 1988. – 271с.
8. *Вороний О.М.* Функціональні рівняння в олімпіадній математиці. – Кіровоград: РВД КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 68с.
9. *Гнеденко Б.В.* Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1965.
10. *Давидов М.О.* Курс математичного аналізу, ч. 1. -К.: Вища школа, 1990.
11. *Давидов М.О.* Курс математичного аналізу, ч. 2. -К.: Вища школа, 1991
12. *Давидов М.О.* Курс математичного аналізу, ч. 3. -К.: Вища школа, 1992.
13. *Дороговцев А.Я.* Элементы общей теории меры и интеграла. – К.: Вища шк., 1989. — 152 с.
14. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Наукова думка, 1985.

15. Колмогоров А.М., Фомін С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – К.: Вища школа, 1974. – 456 с.
16. Кострикин А. Й., Манин Ю. И. Линейная алгебра и геометрия. – М.: Наука, 1986.-304с
17. Кроновер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. – М.: Постмаркет, 2000. – 352 с.
18. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. Т.1-2. – М.: Высшая школа, 1993. – 614с., 472с.
19. Лихтарников Л.М. Элементарное введение в функциональные уравнения.– Санкт-Петербург: Лань, 1997. – 160с.
20. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. -М.: Наука, 1974.
21. Пенцак Є.Я., Юрчишин А.С. Функційні рівняння. – Львів: Ред-вид. відділ Львів. ун-ту, 1998. – 112с.
22. Працьовитий М.В. Фрактальний підхід у дослідженнях сингулярних розподілів. – Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова, 1998. – 296 с.
23. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы, математическая статистика. – М.: Наука, 1987.
24. Рудин У. Основы математического анализа. – М.: Мир, 1976.
25. Скороход А.В. Элементы теории вероятностей и случайных процессов. К.: Киевский ун-т., 1974.
26. Смирнов. Курс высшей математики. Т. 5 – М. : Физ.-Мат. Лит., 1959.
27. Требенко Д.Я., Требенко О.О. Алгебра і теорія чисел: У 2 ч. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – Ч.1. – 420 с.
28. Турбин А.Ф., Працевитий Н.В. Фрактальные множества, функции, распределения. – К.: Наукова думка, 1992, 208 с.
29. Фор Р., Кофман А., Дени-Папен М. Современная математика. – М.: «Мир», 1966. – 271 с.
30. Шарковский А.Н., Коляда С.Ф., Сивак А.Г., Федоренко В.В. Динамика одномерных отображений.— К.: Наукова думка, 1989.— 216с.
31. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник для студ. педагогічних навчальних закладів: у 2-х ч. 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Вища школа, Ч. I. 1994. – 423 с.; Ч. 2. - 1995. – 509 с.
32. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика . Кн. 2.— К.: Либідь, 1994.— 351с.
33. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика . Кн. 3.— К.: Либідь, 1994.— 351с.
34. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Кн. 1.— К.: Либідь, 1994.— 279 с.

Література з методики навчання математики

1. Державний стандарт базової і повної і середньої освіти. Освітня галузь «Математика». Сайт МОН України.
2. Програми з математики для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Сайт МОН України.
3. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач. – К.: Рад. шк., 1988.

4. Вибрані теми з алгебри. 11 клас : Елементи комбінаторики, статистики та теорії ймовірностей/ В. Швець, Г. Михалін, І. Соколовська. - К. : Шкільний світ, 2011. – 128 с.
5. Гельфанд М.Б. Формування математичних понять у процесі викладання алгебри і початків аналізу. – К.: Рад.шк., 1976. – 143 с.
6. Діючі шкільні підручники з алгебри і початків аналізу та стереометрії для 10-11 класів.
7. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою. – К.: Шкільний світ, 2006. – 119 с.
8. Методика стереометрії / За ред. О.М. Астряба, О.С. Дубинчук.
9. Савченко В.М. Изображение фигур в математике. – К.: Вища школа, 1978.
10. Слепкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак-ЕКО, 2006. – 310 с.
11. Слепкань Зінаїда, Соколовська Ірина. Методика вивчення елементів комбінаторики, початків теорії ймовірностей і вступу до статистики ЗНЗ. – К.: Шкільний світ, 2004. – 112 с.
12. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 128 с.
13. Факультативные занятия в средней школе. Сборник статей. – Вып.2 / Под ред. К.М.Кашина, Д.А.Эпштейна. – М.: Педагогика, 1976.
14. Швець В.О., Прус А.В. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії: Навчальний посібник. – К: Вид-во ЖДУ імені І.Франка, 2007.
15. Швець В.О., Філон Л.Г. Елементи стереометрії в курсі математики основної школи: Навчальний посібник. – К: Шк. світ, 2006.
16. Лоповок Л.М. Зображення круглих тіл. – К.: Рад. школа, 1961.

Література з наукових основ шкільного курсу математики

1. Абрамова. М. Логические основы курса геометрии восьмилетней школы. М., НИИ школ Минпроса РСФСР, 1974.
2. Болтянский В.Г., Милин Н.Я. О преподавании геометрии на основе векторной аксиоматики. — Математика в школе, 1975, № 2.
3. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. Пер. с франц. - М., ИЛ, 1963.
4. Бурбаки Н. Теория множеств. Пер. с франц. М., Мир, 1965.
5. Вернер А.Л., Франгулов С.А., Юзвинский С.А. Аксиоматическое построение геометрии (по Колмогорову). Л., ЛГПИ, 1978.
6. Виленкин Н.Я. Математика, 4—5 классы (теоретические основы). М., Просвещение, 1974.
7. Гильберт Д. Основания геометрии. Пер. с немец. - М., ГТТИ, 1948.
8. Горский Д.П. О видах определений и их значений в науке. Сб.: Проблемы логики научного познания. - М., Наука, 1964.
9. Донеждю А. Евклидова планиметрия. Пер. с франц. – М., Наука, 1978.

10. Калужнин Л.А. Элементы теории множеств и математической логики в школьном курсе математики. - М., Просвещение, 1978.
11. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2-х томах. Т.1 Арифметика. Алгебра. Анализ, Т.2. Геометрия. – М.: Наука, 1987
12. Клини С. Математическая логика. Пер. с англ. - М., Мир, 1973.
13. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении. - М., Наука, 1977.
14. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика. - М., Просвещение, 1967.
15. Куратовский К., Мостовский А. Теория множеств. Пер. с англ. - М., Мир, 1970.
16. Линдон Р. Заметки по логике. Пер. с англ. - М., Мир, 1968.
17. Малько Л.Т. Из опыта построения курса стереометрии на основе системы аксиом Г. Вейля. — Математика в школе, 1973, № 4.
18. Мальцев А.И. Алгебраические системы. - М., Наука, 1970.
19. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М., Наука, 1965.
20. Манин Ю.И. Доказуемое и недоказуемое. - М., Советское радио, 1979.
21. Математическая энциклопедия – М.: Советская энциклопедия, 1979
22. Математична хрестоматія. Алгебра і початки аналізу / за ред. М.І.Кованцова – К.: Радянська школа, 1977.– 216 с.
23. Попа К. Теория определений. Пер. с румын. - М., Прогресс, 1976.
24. Рогановский Н.М., Столяр А. А. Векторное построение стереометрии. - Минск, Народна асвета, 1974.
25. Рогановский Н. М., Столяр А. А. Основы современной школьной математики. - Минск, Народна асвета, 1975, ч. I; 1977, ч. 2.
26. Рыбников К. А. Введение в методологию математики. - М., Изд-во МГУ, 1979.
27. Рыжик В. И. Из опыта преподавания стереометрии на основе аксиом Вейля. — Математика в школе, 1974, № 4.
28. Современные основы школьного курса математики: пособие для студентов/ Н.Я.Виленин и др. – М.: Просвещение, 1980.– 240 с.
29. Столл Р. Множества, логика, аксиоматические теории. - М., Просвещение, 1968.
30. Любецкий В.А. Основные понятия школьной математики: учебное пособие для студентов пед. ин-тов.- М: Просвещение, 1987.- 400 с.
31. Люсьенн Феликс. Элементарная математика в современном изложении. Пер. с франц. - М., Просвещение, 1967.
32. Фор Р., Кофман А., Дени-Папен М. Современная математика. - М., Мир, 1966.
33. Фрейденталь Х. Язык логики. Пер. с англ. - М., Наука, 1969.
34. Черч А. Введение в математическую логику. - М., ИЛ, 1960, т. I.
35. Шиханович Ю. А. Введение в современную математику. - М., Наука, 1965.
36. Шрейдер Ю.А. Равенство, сходство, порядок. - М., Наука, 1971.
37. Штейнгауз Г. Задачи и размышления. - М., Мир, 1974.
38. Энциклопедический словарь юного математика/ сост. А.П.Савин. – М.: Педагогика, 1985

Література з технологій навчання математики

1. Адаптивне управління: сутність, характеристика, моніторингові системи: Колективна монографія / Г.В.Єльнікова, Т.А. Борова, О.М. Касьянова, Г.А. Полякова та ін. – Чернівці: Технодрук, 2009. – 572 с.
2. Бобак Н.В. Моніторинг якості освіти: міжнародний досвід / Н.В. Бобак. – Режим доступу: <https://www.ipro.if.ua/files/IM/MON/Vobak.pdf>.
3. Бодненко Д.М. Моніторинг навчальної діяльності: Навчальний посібник / Д.М. Бодненко, О.Б.Жильцов, О.Л.Лещинський, Н.П. Мазур. – К.: вид-во КУ імені Бориса Грінченка, 2014. – 276с.
4. Звонников В. И. Измерения и качество образования / В.И.Звонников. – М.: Логос, 2006. – 312 с.
5. Крокер Л. Введение в классическую и современную теорию тестов / Л. Крокер, Дж. Алгина ; пер. с англ. под общ. ред. В. И. Звонникова, М. Б. Чельшковой. – М.: Логос, 2010. – 668 с.
6. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов / М.Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002. – 168 с.
7. Ачкан В.В. Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності: монографія. – К.: ФОП Маслаков, 2018. – 308 с.
8. Громко Л. Використання програмного середовища Geogebra при викладанні математики у загальноосвітній школі / Л. Громко. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.geogebra.org>.
9. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К., 2004. – 352 с.
10. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. – 316 с.
11. Козак Л. В. Структура та ознаки інноваційної професійної діяльності викладача вищого навчального закладу. – Електронний ресурс
12. Лях Т.Л. Потенціал методу case-study / Т.Л.Лях. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.volunteer.kiev.ua/pages/62-potencial_metodu_sase-study.
13. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : навч. посіб. / О.М. Пехота та ін. / За ред. І.А. Зязюна, О.М. Пехоти. – К. : Видавництво А.С.К., 2003. – 240 с.
14. Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики: монографія / За ред. О.А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 564 с.
15. Аман І.С., Литвиненко О.В. Інтернет-сервіси в освітньому просторі. Методичний посібник / І.С. Аман, О.В. Литвиненко. – Кропивницький: КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2018. – 76с.
16. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів. Видання 2-ге, перероблене та доповнене – К.: РННЦ “Дініт”. 2003. – 324с.
17. Офіційний сайт системи EDPuzzle [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://edpuzzle.com>
18. Офіційний сайт системи EASY QUIZZY [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://easyquizzzy.com>

19. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси. – 220 с.
20. Педагогічні системи, технології. Досвід. Практика : довідник / за ред. П.І.Матвієнка, С. Ф. Клепка, Н. І. Білик. – 2-е вид., перероб. і допов. – У 2 ч. Ч. 1. А–М. – Полтава: ПОІППО, 2007. – 220 с. ; Ч. 2. Н–Я. – Полтава: ПОІППО, 2007. – 236 с.