

**МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет фінансів та цифрових технологій
Кафедра вищої та прикладної математики

Затверджено
Науково-методична рада ДПУ
від «15» січня 2026 р. № 6

Голова НМР  Іван ШЕМЕЛИНЕЦЬ

Робоча програма
навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики»
підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
денної форми навчання

Статус дисципліни: вибіркова

Ірпінь – 2025

Укладач



Оксана ЯРОВА, к. ф.-м. н., доцент

Дар'я ТЕРМЕНЖИ, к. пед. н., доцент

Робочу програму навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики» розглянуто і схвалено кафедрою вищої та прикладної математики, від 28 листопада 2025 року протокол № 5.

Завідувач кафедри

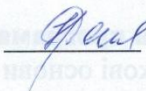


Оксана ЯРОВА, к. ф.-м. н., доцент

Робочу програму навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики» розглянуто і схвалено вченою радою факультету фінансів та цифрових технологій, від 3 грудня 2025 року протокол № 4.

Голова

вченої ради ФФТЦТ



Надія ДАВИДЕНКО, д.е.н., професор

Завідувач навчально-методичного

відділу



Ганна ГРИЩУК, доктор філософії

Реєстраційний № _____

Зміст

1. ПЕРЕДМОВА.....	3
2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
6. ПИТАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.....	11
7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....	12
8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	14
9. ЛИСТ МОНІТОРИНГУ ТА ДОДАТКИ.....	16

1. ПЕРЕДМОВА

Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Наукові основи навчання математики» є вибірковою складовою освітньо-професійної підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня. Дисципліна спрямована на формування професійної компетентності та конкурентоспроможності майбутнього фахівця, який володіє глибокими математичними знаннями й здатний застосовувати сучасний математичний апарат у професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру.

Метою навчальної дисципліни є систематизація та узагальнення знань здобувачів вищої освіти на основі фундаментальних математичних, логічних і дидактичних ідей, покладених в основу сучасного шкільного курсу математики.

Завдання навчальної дисципліни

Завдання навчальної дисципліни визначаються її змістом і спрямовані на формування цілісного науково-методологічного бачення математики як науки та навчального предмета. У процесі опанування курсу передбачається розв'язання таких завдань:

- сформувати у здобувачів вищої освіти уявлення про математику як фундаментальну науку, її предмет, характерні риси та основні етапи історичного розвитку, а також усвідомлення місця математики в системі сучасного наукового знання;
- ознайомити з методологічними основами математики, структурою наукової діяльності, видами й рівнями методології, сформувати методологічну культуру майбутнього вчителя математики;
- розкрити сутність математичного методу пізнання, взаємозв'язок математики з дійсністю, роль абстракції, ідеалізації та математичного моделювання у пізнанні реальних об'єктів і процесів;
- сформувати уявлення про аксіоматичний метод як один із провідних методів побудови математичних теорій, ознайомити з основними поняттями та прикладами аксіоматизації;
- забезпечити засвоєння основ теорії множин, відповідностей і відношень, їх ролі у побудові шкільного курсу математики, а також сформувати вміння методично обґрунтовано навчати цих понять і операцій;
- розкрити логічну структуру арифметики, теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел, показати їх застосування в курсі математики основної школи;
- сформувати розуміння наукових основ змістової лінії «Числа», особливостей формування числових понять, властивостей арифметичних операцій і шляхів розвитку обчислювальних навичок учнів;
- ознайомити з науковими основами змістової лінії «Рівняння і нерівності», історією виникнення та розвитку відповідних понять, логічними засадами їх означення і перетворення;
- сформувати вміння аналізувати рівняння та нерівності з позицій логічної рівносильності та слідування, методично обґрунтовано добирати й застосовувати типові перетворення у шкільному курсі математики;
- розвивати здатність інтегрувати наукові, методологічні та методичні знання для розв'язання навчальних, педагогічних і науково-методичних завдань у процесі навчання математики в закладах загальної середньої освіти.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліни-пререквізити: передумовами для вивчення дисципліни є знання та вміння, набуті під час вивчення навчальних дисциплін шкільного курсу математики та вищої математики. Дисципліна-постреквізит: «Теорія чисел та основні структури сучасної математики», «Диференціальні рівняння», «Методика навчання математики в загальноосвітніх закладах освіти», «Інформаційні системи і технології у професійній діяльності», «Елементарна математика».

Методи навчання:

- за характером подачі (викладення) навчального матеріалу: словесні (лекції, дискусія, розповідь), наочні (демонстрація презентації до теми) та активні методи навчання у відповідності до спеціалізації досліджень здобувачів вищої освіти (цільова аудиторія);

- за організаційним характером навчання: методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; методи контролю та самоконтролю у навчанні.

Форми організації занять: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна та індивідуально-консультаційна робота, розгляд та аналіз ситуаційних завдань, кейсів, застосування інформаційних технологій та елементи дистанційного навчання в системі Moodle.

Форми та засоби діагностики результатів навчання. Контроль успішності навчання здобувачів проводиться у формах поточного і підсумкового контролю. Формами поточного контролю є:

- усне опитування;
- тестування;
- розв'язання задач, виконання вправ, певних розрахунків.
- письмові модульні контрольні роботи.

Підсумковий контроль – диференційований залік

Організація поточного та підсумкового контролю здійснюється з використанням засобів дистанційного навчання в системі Moodle.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Характеристика навчальної дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти (150 год/5 кредитів ЄКТС)

Показники	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	вибіркова
Модулів – 2	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2	1-й
Загальна кількість годин – 150	Семестр
	2-й
	Лекції
	20 год.
	Практичні
	30 год.
	Самостійна робота
	97 год.
	Індивід.-консультаційна робота:
	3 год.
	Форма підсумкового контролю: диференційований залік

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Після вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні володіти наступними компетентностями та програмними результатами навчання:

Компетентності	Результати навчання
Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі або вирішувати проблеми в галузі освіти (математика), що передбачає здійснення інновацій та/або проведення педагогічних досліджень і характеризується невизначеністю умов. - Здатність до абстрактного та критичного мислення, аналізу й узагальнення. - Здатність до самостійного навчання та професійного розвитку. - Здатність застосовувати ІКТ у навчальній і методичній діяльності. - Здатність розуміти математику як науку, її методологічні засади та історичний розвиток. - Здатність застосовувати математичні методи пізнання, моделювання, аксіоматичний і теоретико-множинний підходи в шкільному курсі математики. - Здатність методично обґрунтовувати формування понять чисел, арифметичних операцій, рівнянь і нерівностей. - Здатність аналізувати логічну структуру математичних понять і забезпечувати коректність їх навчання. - Здатність здійснювати науково-методичний аналіз змісту та засобів навчання математики.	Здобувачі вищої освіти повинні: - знати предмет математики, основні етапи її розвитку, методологічні засади та місце в системі сучасного наукового знання; - розуміти сутність математичних методів пізнання, роль абстракції, ідеалізації, моделювання та аксіоматичного підходу; - пояснювати наукові основи шкільного курсу математики, зокрема змістових ліній «Числа», «Рівняння і нерівності», теорії множин, відповідностей і відношень; - аналізувати логічну структуру математичних понять, тверджень і доведень, забезпечувати їх коректне подання в освітньому процесі; - застосовувати науково обґрунтовані методи та прийоми навчання математики з урахуванням вікових і індивідуальних особливостей учнів; - здійснювати науково-методичний аналіз навчальних програм, підручників і дидактичних матеріалів з математики; - розв'язувати та методично коментувати математичні задачі різних типів, у тому числі підвищеної складності; - інтегрувати теоретичні, методологічні й методичні знання для розв'язання педагогічних і науково-методичних завдань у процесі навчання математики.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навчання
(150 год/5 кредитів ЄКТС)

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин				
		Лекції	ПЗ	ІКД	СРС	Всього
МОДУЛЬ I = 2 залікових кредити (60 год.)						
ЗМ 1. Математика як наука та методологічні основи її пізнання (Теми 1-4)						
T.1	Математика як наука	2	2		8	12
T.2	Методологічні основи математики	2	4		9	15
T.3	Математичний метод пізнання	2	4		10	16
T.4	Аксіоматичний метод	4	4		9	17
Всього по модулю:		10	14		36	60
МОДУЛЬ II = 3 залікових кредити (90 год.)						
ЗМ 2. Наукові основи шкільного курсу математики (Теми 5 - 7)						
T.5	Теорія множин. Відповідності і відношення	4	4		20	28
T.6	Логічна структура арифметики та її навчання	2	6		20	28
T.7	Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»	4	6	3	21	34
Всього по модулю:		10	16	3	61	90
Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок практичного заняття – 40 хв.)						
Форма підсумкового контролю – диференційований залік						
Разом годин з курсу:		20	30	3	97	150

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМ 1: Математика як наука та методологічні основи її пізнання

Тема 1. Математика як наука

План лекційного заняття

1. Предмет і характерні риси математики.
2. Основні етапи розвитку математики:
 - період зародження;
 - математика сталих і змінних величин;
 - сучасний період.
3. Значення математики в науці та освіті.

План практичного заняття

Математика як наука: предмет, характерні риси та основні етапи розвитку

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Математика сталих і змінних величин: порівняльний аналіз.
2. Сучасні напрями розвитку математики.
3. Роль математики в освіті, науці та практичній діяльності людини.

Рекомендована література: [1, 4, 7, 15, 20, 22]

Тема 2. Методологічні основи математики

План лекційного заняття

1. Поняття «методологія» – ретроспективний аналіз розвитку поняття, його значення у науці та освіті.

2. Структура діяльності і методології – елементи діяльності, взаємозв'язок методології з практикою і теорією.
3. Типи та форми організації діяльності – основні види діяльності, їх класифікація та значення для навчання математики.
4. Види і рівні методології – диференціація між загальнонауковою, математичною та педагогічною методологією; рівні застосування методологічних підходів.
5. Основи методології математики – ключові принципи, методи пізнання та систематизації математичних знань.
6. Зміст методологічних знань майбутнього вчителя математики – компетентності та вміння, необхідні для застосування методологічних знань у навчанні, плануванні та організації уроків.

План практичного заняття 1

1. Поняття методології та її структура: застосування у навчанні математики.

Зміст: аналіз поняття «методологія», структура діяльності та методології, взаємозв'язок теорії та практики.

План практичного заняття 2

1. Види, рівні та основи методології: методологічні знання майбутнього вчителя математики»

Зміст: типи форм організації діяльності, види та рівні методології, основи методології, практичне застосування методологічних знань у шкільному курсі математики.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Типи форм організації діяльності та їх застосування у навчанні математики.
2. Види і рівні методології: загальнонаукова, математична, педагогічна.
3. Основи методології математики.
4. Зміст методологічних знань майбутнього вчителя математики та їх практичне застосування.

Рекомендована література: [3, 4, 7, 9, 12, 14, 15, 19, 25]

Тема 3. Математичний метод пізнання

План лекційного заняття

1. Математичні методи пізнання
2. Математика і дійсність
3. Математичні моделі дійсності
4. Поняття числа як приклад математичної моделі
5. Абстракція у математиці
6. Ідеалізація у математиці

План практичного заняття № 1

1. Що таке математичний метод пізнання?
2. Які методи математики застосовують для опису дійсності?
3. Що таке математична модель і які її типи?
4. Як поняття числа виступає математичною моделлю?

План практичного заняття № 2

1. Роль абстракції та ідеалізації в математиці.
2. Приклади застосування математичних моделей у навчанні та практиці.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Математичний метод пізнання: сутність і значення.
2. Методи математики для опису дійсності.
3. Математична модель: поняття та типи.
4. Поняття числа як математична модель.
5. Абстракція та ідеалізація в математиці.
6. Застосування математичних моделей у навчанні та практиці.

Рекомендована література: [3, 6, 11, 16, 17, 19, 20, 25]

Тема 4. Аксиоматичний метод

План лекційного заняття № 1: Аксиоматичний метод у математиці

1. Сутність аксіоматичного методу
2. Історичний розвиток аксіоматичного методу
3. Значення аксіоматичного методу в сучасній математиці

План лекційного заняття № 2: Приклади аксіоматизації та загальні поняття аксіоматичного методу

1. Приклади аксіоматизації
2. Загальні поняття аксіоматичного методу
3. Застосування аксіоматичного методу у навчанні

План практичного заняття № 1: «Поняття аксіоми та аксіоматичної системи. Сутність і принципи аксіоматичного методу»

1. Визначення та класифікація аксіом.
2. Аналіз прикладів аксіоматичних систем (геометрія, арифметика)
3. Формування навичок логічного виведення теорем з аксіом.

План практичного заняття № 2: «Приклади аксіоматизації та загальні поняття аксіоматичного методу»

1. Розбір прикладів аксіоматизації (евклідова геометрія, арифметика Пеано, інші системи).
2. Визначення незалежності та взаємозв'язку аксіом.
3. Застосування аксіоматичного підходу до вирішення навчальних задач.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Приклади аксіоматизації: геометрія, арифметика, інші розділи математики.
2. Загальні поняття аксіоматичного методу: логічні наслідки, теореми, незалежність аксіом.
3. Застосування аксіоматичного методу у шкільному курсі математики.
4. Роль аксіоматизації у формуванні логічного мислення та наукового світогляду.

Рекомендована література: [2, 3, 5, 10, 15, 19, 20, 24, 25]

ЗМ. 2: Наукові основи шкільного курсу математики

Тема 5. Теорія множин. Відповідності і відношення

План лекційного заняття № 1: Теорія множин – основні поняття та операції

1. Поняття множини та елемента множини.
2. Класифікація множин: скінченні, нескінченні, порожня множина, підмножина.
3. Основні операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, доповнення.
4. Закони множин та їх властивості (асоціативність, комутативність, дистрибутивність).
5. Застосування множин у сучасній математиці та приклади з практики.

План лекційного заняття № 2: Відповідності і відношення

1. Поняття відношення між множинами.
2. Види відношень: відображення, функції, бієкції, ін'єкції, сюр'єкції.
3. Відповідності: визначення, приклади та правила побудови.
4. Операції над відношеннями: об'єднання, перетин, композиція, обернене відношення.
5. Застосування відношень та відповідностей у математиці та прикладних задачах.

План практичного заняття № 1: «Основні поняття теорії множин та операції над множинами»

1. Визначення множини та елемента множини, порівняння множин.
2. Виконання операцій над множинами: об'єднання, перетин, різниця, доповнення.
3. Застосування законів множин на конкретних прикладах.
4. Розв'язування практичних задач на побудову множин і обчислення їхніх операцій.

План практичного заняття № 2: «Відношення та відповідності між множинами»

1. Визначення відношень між множинами та їх видів (функції, ін'єкції, сюр'єкції, бієкції).
2. Побудова відповідностей між елементами різних множин.

3. Виконання операцій над відношеннями: об'єднання, перетин, композиція, обернене відношення.
4. Розв'язування задач на практичне застосування відношень і відповідностей.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Закони теорії множин і приклади їх застосування.
2. Поняття відношення між множинами та його властивості.
3. Відповідності та відображення між множинами.
4. Основні типи відображень: ін'єкція, сюр'єкція, бієкція.
5. Операції над відношеннями та відповідностями.
6. Застосування елементів теорії множин, відношень і відповідностей у шкільному курсі математики.

Рекомендована література: [1, 2, 5, 8, 9, 13, 14, 15, 20, 24, 25]

Тема 6. Логічна структура арифметики та її навчання

План лекційного заняття

1. Арифметика як розділ математики: предмет, завдання, місце в системі математичних знань.
2. Логічні основи арифметики: поняття числа, лічби та арифметичних дій.
3. Аксиоматичні засади арифметики (аксіоми натуральних чисел).
4. Логічна побудова арифметичних тверджень і доведень.
5. Відображення логічної структури арифметики у шкільному курсі математики.
6. Методичні підходи до навчання арифметики з урахуванням її логічної структури.

План практичного заняття № 1: Логічні основи арифметики та поняття числа

1. Аналіз поняття числа та його властивостей.
2. Логічна структура натурального ряду чисел.
3. Формування уявлень про арифметичні дії як логічні операції.
4. Розв'язування задач на логічне обґрунтування арифметичних тверджень.

План практичного заняття №2: Аксиоматичні засади арифметики та логіка арифметичних доведень

1. Аналіз аксіом натуральних чисел та їх ролі в побудові арифметики.
2. Виведення властивостей арифметичних дій з аксіом.
3. Побудова та аналіз арифметичних доведень.
4. Виявлення типових логічних помилок у міркуваннях учнів.

План практичного заняття №3: Методика навчання арифметики з урахуванням її логічної структури

1. Логічна послідовність вивчення арифметичного матеріалу в школі.
2. Аналіз шкільних підручників з позицій логічної структури арифметики.
3. Розробка фрагментів уроків з арифметики з логічним обґрунтуванням матеріалу.
4. Формування логічного мислення учнів у процесі навчання арифметики.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Логічна структура арифметики та її навчання

Рекомендована література: [2, 3, 7, 10, 12, 15, 17, 19, 21, 22, 25]

Тема 7. Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»

План лекційного заняття № 1: Теоретичні основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»

1. Змістова лінія «Рівняння і нерівності» в системі шкільного курсу математики.
2. Поняття рівняння та нерівності, їх математична сутність.
3. Рівносильні перетворення рівнянь і нерівностей.
4. Класифікація рівнянь і нерівностей.
5. Логічні засади розв'язування рівнянь і нерівностей.

План лекційного заняття №2: Методичні та дидактичні основи навчання рівнянь і нерівностей

1. Етапи формування понять рівняння та нерівності у шкільному курсі.
2. Основні методи розв'язування рівнянь і нерівностей.
3. Типові помилки учнів і шляхи їх попередження.
4. Наступність і міжпредметні зв'язки у вивченні рівнянь і нерівностей.
5. Використання сучасних освітніх технологій у навчанні рівнянь і нерівностей.

План практичного заняття №1: Рівняння та нерівності: поняття і рівносильні перетворення

1. Аналіз означень рівнянь і нерівностей.
2. Встановлення рівносильності перетворень.
3. Розв'язування рівнянь з обґрунтуванням кожного кроку.
4. Розв'язування простих нерівностей та інтерпретація результатів.

План практичного заняття №2: Методи розв'язування рівнянь і нерівностей

1. Розв'язування лінійних і квадратних рівнянь.
2. Розв'язування систем рівнянь.
3. Розв'язування лінійних і квадратних нерівностей.
4. Аналіз типових помилок під час розв'язування задач.

План практичного заняття №3: Методика навчання рівнянь і нерівностей у школі

1. Аналіз шкільних підручників щодо подання матеріалу з рівнянь і нерівностей.
2. Розробка фрагментів уроків з теми «Рівняння і нерівності».
3. Підбір дидактичних вправ різного рівня складності.
4. Формування в учнів умінь самостійного розв'язування рівнянь і нерівностей.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

1. Рівняння і нерівності: поняття, рівносильні перетворення та методичні особливості їх навчання

Рекомендована література: [3, 5, 9, 12, 15, 18, 19, 21, 23, 25]

Індивідуально-консультаційна робота

Індивідуально-консультаційна робота виконується у вигляді презентації або реферату на одну із запропонованих тем:

1. Аксиоматичний метод у математиці та його дидактичне значення.
2. Логічна структура математичних знань і її відображення у шкільному курсі математики.
3. Наукові основи формування математичних понять у здобувачів освіти.
4. Теорія множин як фундамент сучасного шкільного курсу математики.
5. Роль доведення у навчанні математики та методика його формування в учнів.
6. Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності».
7. Формування логічного мислення учнів у процесі навчання математики.
8. Наступність у навчанні математики між початковою, базовою та старшою школою.
9. Методологічні підходи до побудови змісту шкільної математичної освіти.
10. Типові помилки учнів у вивченні математики та наукові підходи до їх подолання.

Рекомендована література: [1, 3, 7, 10, 11, 15, 17, 18, 21, 22, 24]

6. ПИТАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Математика як наука

1. Математика як форма наукового пізнання: предмет, мова, структура.
2. Специфіка математичного знання та його відмінність від природничих наук.
3. Історико-наукові етапи розвитку математики та їх вплив на методологію навчання.
4. Абстракція, ідеалізація та формалізація як фундаментальні засоби математичного мислення.
5. Внутрішні та зовнішні чинники розвитку математики як науки.
6. Роль математики у формуванні сучасного наукового світогляду.
7. Математика як основа міждисциплінарних досліджень.
8. Математика як навчальний предмет у системі вищої та шкільної освіти.

2. Методологічні основи математики

9. Методологія математики: сутність, структура, функції.
10. Основні методологічні принципи побудови математичних теорій.
11. Формалізація та її межі в математиці й математичній освіті.
12. Математичне моделювання як метод пізнання та навчання.
13. Аксиоматизація як методологічний і дидактичний принцип.
14. Доведення як центральний елемент методології математики.
15. Поняття математичної теорії та її логічна структура.
16. Методологічні основи конструювання змісту шкільного курсу математики.

3. Математичний метод пізнання

17. Сутність математичного методу пізнання та його складові.
18. Етапи математичного пізнання: від проблеми до теорії.
19. Дедукція, індукція та їх роль у математиці та навчанні.
20. Аналіз і синтез як методи математичного мислення.
21. Аналогія та узагальнення в математичних дослідженнях.
22. Роль інтуїції та строгості в математичному пізнанні.
23. Математичний метод у навчанні математики: можливості та обмеження.
24. Формування математичного мислення здобувачів освіти.

4. Аксиоматичний метод

25. Поняття аксіом та аксіоматичної системи у сучасній математиці.
26. Сутність аксіоматичного методу та його логічні засади.
27. Історична еволюція аксіоматичного підходу.
28. Класичні та сучасні приклади аксіоматизації математичних теорій.
29. Теорема, доведення, логічний наслідок у межах аксіоматичної системи.
30. Незалежність, несуперечливість і повнота системи аксіом.
31. Значення аксіоматичного методу для розвитку математики.
32. Дидактичні можливості аксіоматичного підходу у навчанні математики.

5. Теорія множин. Відповідності і відношення

33. Теорія множин як фундамент сучасної математики.
34. Способи задання множин та їх методичне значення.
35. Операції над множинами та логіка законів теорії множин.
36. Поняття відношення між множинами та способи його задання.
37. Властивості відношень і їх інтерпретація.
38. Відповідності та відображення між множинами.
39. Ін'єкції, сюр'єкції, бієкції та їх роль у математиці.
40. Операції над відношеннями та відповідностями.
41. Методичні аспекти використання теорії множин у шкільному курсі математики.

6. Логічна структура арифметики та її навчання

42. Арифметика як логічно побудована математична теорія.
43. Поняття числа: логічні та психолого-дидактичні аспекти.
44. Логічна структура натурального ряду чисел.
45. Аксиоматичні основи арифметики та їх навчальне значення.
46. Логічне обґрунтування арифметичних дій і їх властивостей.
47. Арифметичні твердження та способи їх доведення.
48. Аналіз типових логічних помилок учнів з арифметики.
49. Формування логічного мислення в процесі навчання арифметики.
50. Відображення логічної структури арифметики у змісті шкільної освіти.

7. Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»

51. Рівняння як математична модель та об'єкт навчання.
52. Нерівність як форма математичного твердження.
53. Класифікація рівнянь і нерівностей у шкільному курсі.
54. Теоретичні основи рівносильних перетворень рівнянь.
55. Особливості рівносильних перетворень нерівностей.
56. Методи розв'язування рівнянь: наукові та методичні аспекти.
57. Методи розв'язування нерівностей та їх дидактичні особливості.
58. Логічні засади розв'язування рівнянь і нерівностей.
59. Типові помилки учнів та наукові підходи до їх попередження.
60. Методична система навчання змістової лінії «Рівняння і нерівності».

7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Модулі	Змістовний модуль 1				Допуск – 50 балів Диференційований залік- 50 балів Загальна оцінка з курсу - 100 балів
Загальна кількість балів за модулем №1	19				
Теми	T.1	T.2	T.3	T.4	
Практичне заняття	3	3	4	4	
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи				
Модульна контрольна робота	5				
Модулі	Змістовний модуль 2				
Загальна кількість балів за модулем №2	31				
Теми	T.5		T.6	T.7	
Практичне заняття	3		4	4	
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи				
Модульна контрольна робота	5				
Індивідуально-консультаційна робота	10				
Підсумковий тестовий контроль на порталі дистанційної освіти Moodle	5				

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях

Максимальна кількість балів отриманих здобувачем вищої освіти на практичному занятті становить 3/4 бали (табл. 7.1). Виконання самостійної роботи оцінюється під час проведення практичного заняття у вигляді опитування в тому числі за питаннями, які виносяться на самостійну роботу.

Таблиця 7.1

Шкала оцінювання роботи здобувачів вищої освіти на з практичних заняттях

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі дав відповіді на всі питання. При цьому використовував актуальну наукову термінологію, належним чином обґрунтовував свої думки та зробив узагальнені підсумки.	3/4
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який в основному розкрив зміст теоретичних питань. Проте, при висвітленні деяких питань не вистачало достатньої аргументації, допускалися при цьому окремі неістотні та незначні помилки.	1,5/2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав неправильну відповідь на всі теоретичні питання, допустив істотні помилки, оперував неактуальною застарілою інформацією або відповіді на питання відсутні взагалі.	0

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт.

Формою проміжного поточного контролю є контрольні роботи, які проводяться у письмовій формі та кожна з яких оцінюється від 0 до 5 балів (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Розподіл балів за різні види завдань в межах модульної контрольної роботи

Вид завдання	Максимальна кількість балів за виконання
Теоретичне питання	2
Практичне завдання	3
Всього	5

Критерії оцінювання індивідуально-консультаційної роботи.

Індивідуально-консультаційна робота проводиться у формі реферату, презентації, проектів, і оцінюється від 0 до 10 балів (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

Шкала оцінювання індивідуально-консультаційної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Кількість балів	Критерії оцінювання
Денна	
10 - 9	Послідовність, логічність, правильність, обґрунтованість написання письмової роботи.
5-8	Послідовність, логічність виконання роботи, але без обґрунтування.
1-4	Намічено шлях виконання письмової роботи.
0	Не виконано індивідуальну письмову роботу.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за результатами поточного контролю (від 0 до 50 балів) та підсумкового контролю (від 0 до 50 балів). Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є отримання не менше 25 балів за поточний контроль та 25 балів за підсумковий контроль у формі диференційованого заліку.

Загальний розподіл балів, які здобувач вищої освіти може отримати в межах 100-бальної системи оцінювання, повинен включати обов'язкове комп'ютерне тестування на платформі дистанційного навчання ДПУ Moodle (максимально до 5 балів).

Неформальна освіта

Таблиця 7.4

Шкала та критерії перезарахування результатів навчання, здобутих в неформальній освіті здобувача (до 25% обсягу контактних годин дисципліни)

Кількість балів	Форма заняття та діяльності	Критерії оцінювання	Рекомендовані ресурси для здобуття результату
10	Індивідуально-консультаційна робота	Оцінюється робота за результатами надання сертифікату обсягом 30 годин (1 кредит ECTS) або більше	Онлайн курси на платформі Прометеус та EdEra https://prometheus.org.ua https://ed-era.com/course/for-teachers/
3/4	Практичне заняття	Оцінюється робота за результатами надання сертифікату за темою практичного заняття	Онлайн курси на платформі Прометеус та EdEra https://prometheus.org.ua https://ed-era.com/course/for-teachers/
0		Відсутній результат або результат не відповідає тематиці дисципліни	

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Житарюк І.В. Елементарна математика і методика викладання математики: навчальний посібник –Київ: Видавництво «Людмила», 2022. – 444 с.
2. Скасків Л.В. Теорія чисел та основні структури сучасної математики: навчальний посібник– Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. – 70 с.
3. Семко М. М. Основні поняття сучасної алгебри / М. М. Семко, О. А. Ярова, Л. В. Скасків ; Університет ДФС України. – Ірпінь , 2020. С. – 128 – (Серія «На допомогу студенту УДФСУ» ; т. 81).
4. Гладченко І. В. Математика: теоретичні та практичні засади викладання. – Київ: ПТА, 2025. – 312 с.
5. Міністерство освіти і науки України. Нова українська школа: методика навчання математики у 3–4 класах. – Київ: МОН України, 2020. – 176 с.
6. Капіносів, А. та інші. ЗНО НМТ 2025: Математика. Комплексне видання. Видавництво «Підручники та Посібники», 2024. 480 с.
7. Соколенко Л. О. Наукові основи навчання математики. Навчально-методичний посібник для студентів університетів спеціальності 014 Середня освіта (Математика). Частина 1. Чернігів «Десна Поліграф», 2020. 144 с.

Допоміжна:

9. Машакевич Л. А. Методика навчання математики: навчально-методичні матеріали. – Київ: КНУБА, 2017. – 220 с.
10. Лов'янова І. В. Дидактичні основи навчання математики. – Київ: КДПУ, 2018. – 180 с.

11. Мащакевич Л. А. Основи початкового курсу математики з методикою навчання. – Київ: КНУБА, 2016. – 196 с.
12. Романенко Л. В. Методика навчання освітньої галузі «Математика». – Київ: КНУ, 2016. – 210 с.
13. Акуленко І. А. Компетентісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) монографія. Черкаси : видавець Чабаненко Ю, 2013. 460 с.
14. Курс математики : Навч. посібник / В. Н. Боровик, Л. М. Вивальнюк, М. М. Мурач, О. І. Соколенко. Київ : Вища шк., 1995. 392 с.
15. Працьовитий М. В., Ніколаєнко С. В. «Наукові основи навчання математики» в системі підготовки сучасного вчителя математики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі 36. наукових праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. № 5. С. 17-24 с.
16. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2005. № 5. С. 2-7.
17. Семенець С. П., Семенець Л. М. Елементарна математика навч.- метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 244 с.

Інформаційні ресурси Інтернет:

19. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. – Х.: Гімназія, 2017. – 416 с. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/982-algebra-merzlyak-9-klas-2017.html>
20. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. – Х.: Гімназія, 2017. – 304 с. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/995-geometriya-merzlyak-9-klas-2017-pogliblene.html>
21. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/28225>

Міжнародні видання:

22. Український математичний журнал: ISSN: 0041-6053, 1027-3190, *Ukrainian Mathematical Journal*. URL: <https://umj.imath.kiev.ua/index.php/umj/about>
23. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Global Edition*, 11-th ed., Pearson, 2024. ISBN (eText Access Code edition): 9780135331378 eu.pearson.com/direct/textbook.com.
24. Springer. Klein, Felix. *Elementary Mathematics from a Higher Standpoint* — complete English translation of Klein's multi-volume series (1902–1908), published by Springer; modern rendition reissued recently. logobook.kz.
25. Haese Mathematics / Cambridge University Press. *Mathematics for the International Student* (MYP series, Middle Years Programme), e.g., MYP 3 (Mathematics 8, 2025) and MYP 4 (Mathematics 9); international curriculum titles. elmia-gcc.com/english-bookshop.ru.

**ЛИСТ ОНОВЛЕННЯ ТА ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ
РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри вищої та
прикладної математики
від 28.11.2025 р. протокол № 5.

Укладач:

О. ЯРОВА, к.ф-м.н., доцент,
доцент кафедри вищої та
прикладної математики

Лист оновлення та перезатвердження робочої програми навчальної дисципліни

(протягом 5 років після затвердження або до затвердження освітньої програми)

Навчальний рік	Дата засідання кафедри	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис гаранта ОП