

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики і
інформатики
Григорій ЖОЛИКЕВИЧ



” 08 20 23 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Елементарна математика з точки зору вищої

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва)

спеціальність (предметна спеціальність) 014.04 Середня освіта (Математика)
(шифр і назва)

освітня програма Математика та інформатика
(шифр і назва)

Спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Ольга ЛИКОВА., кандидат фізико-математичних наук,
старший викладач закладу вищої освіти кафедри вищої
математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “29” серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



Віктор ЛИСИЦЯ

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи) Математика та інформатика
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) Математика та інформатика



Ганна ЧЕРНОВА

(підпис)

Програму погоджено науково- методичною комісією
факультету математики і інформатики
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету математики і інформатики



Ольга АНОЩЕНКО

(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Елементарна математика з точки зору вищої” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми “Математика та інформатика” підготовки

першого (бакалаврського) рівня

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 014.04 - Середня освіта (Математика)
спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є систематизація знань студентів на основі загальних математичних ідей, які покладено в основу сучасного шкільного курсу математики, забезпечення теоретичної та методичної основи підготовки майбутніх учителів математики до практичної діяльності в класах зі звичайним, профільним та поглибленим вивченням математики в школі.

1.2. Завданнями вивчення дисципліни є навчити здобувачів вищої освіти виконувати аналіз шкільної математики з точки зору відображених у ній фундаментальних математичних ідей та понять, встановлювати зв'язки між різними розділами математики, розкрити роль і місце найважливіших понять сучасної математики в шкільному курсі.

1.3. Кількість кредитів – 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|-------------------------------------|
| Нормативна / за вибором | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| 4-й | |
| Семестр | |
| 8-й | |
| Лекції | |
| 32 год. | |
| Практичні, семінарські заняття | |
| 32 год. | |
| Лабораторні заняття | |
| | |
| Самостійна робота | |
| 86 год. | |
| Індивідуальні завдання | |
| | |

1.6. Компетентності та заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні мати наступні компетентності.

Інтегральна компетентність:

ІК01. Здатність успішно розв'язувати навчально-педагогічні задачі та проблеми середньої освіти на рівнях базової середньої освіти та профільної середньої освіти на основі глибокого знання елементарної математики, основ вищої математики, інформаційних технологій та методики викладання математики застосовуючи сучасні методи діагностування навчальних

досягнень учнів, спираючись на знання про сучасну природничу картину світу та забезпечуючи охорону життя та здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, володіння культурою мислення.

ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, використовувати знання про сучасну природничу картину світу в освітній та професійній діяльності, застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність використовувати основні методи, способи та засоби одержання, зберігання, переробки інформації.

ЗК10. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

Фахові компетентності:

ФК08. Володіння основними положеннями класичних розділів математики, її базовими ідеями та методами.

ФК09. Здатність здійснювати логічний аналіз математичних об'єктів і процедур та конкретизацію абстрактних математичних знань у процесі вивчення математики.

ФК10. Володіння культурами математичного мислення, логічною, алгоритмічною та евристичною; розуміння загальної структури математичного знання, взаємозв'язку між різними математичними дисциплінами; здатність користуватися мовою математики, коректно виражати та аргументовано обґрунтовувати наявні знання.

ФК11. Здатність будувати математичні моделі для вирішення практичних проблем; розуміння критеріїв якості математичного моделювання.

ФК12. Володіння змістом і методами елементарної математики; здатність застосовувати теоретичні положення елементарної математики та методики викладання математики в конкретних педагогічних умовах.

ФК13. Здатність застосовувати різні сценарії вивчення конкретного математичного матеріалу, накопичувати та систематизувати різні варіанти доказів теорем, розв'язків задач, банків ключових задач тощо.

ФК14. Володіння основними положеннями історії розвитку математики, еволюції математичних ідей та основними концепціями сучасної математичної науки.

Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою:

ПРН03. Знати основні поняття логіки, загальні принципи побудови математичних теорій, у тому числі аксіоматичний. Уміти формулювати та доводити математичні твердження, отримувати висновки, встановлювати правильність розв'язання задач та міркувань; володіти методами логічного виведення (дедуктивні, індуктивні, семантичні тощо). Володіти основами методу формалізації, навичками узагальнення навчальних дій, методами математичних міркувань.

ПРН04. Знати базові поняття та теореми математичного, функціонального, комплексного аналізу, ряди, диференціювання та інтегрування функцій, інтегрування на поверхнях, термінологію теорії міри, інтегрування за Лебегом, нескінченновимірні метричні простори (банахові, гільбертові, тощо), функції комплексної змінної. Уміти досліджувати аналітичні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти методами математичного, функціонального аналізу, теорії функцій, методами математичних міркувань.

ПРН05. Знати основні поняття та теореми теорії чисел, лінійної та абстрактної алгебри: лінійні простори та відображення, системи лінійних рівнянь, поліноми, групи. Уміти

досліджувати алгебраїчні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти методами алгебри і теорії чисел.

ПРН06. Знати основи і аксіоматику геометрії. Знати основні класи геометричних та топологічних об'єктів: афінні та евклідові простори (зокрема, тривимірний), топологічні та метричні простори, відображення, характерні для таких просторів, диференційовані криві та поверхні, властивості цих об'єктів та теореми про них. Уміти досліджувати геометричні та топологічні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти геометричними і топологічними методами при вирішенні теоретичних і практичних задач.

ПРН07. Знати основні поняття, формули та теореми комбінаторики та теорії графів, інші поняття та методи дискретної математики. Уміти використовувати комбінаторні методи для вирішення теоретичних, практичних задач і задач елементарної математики.

ПРН08. Знати основні поняття та методи теорії звичайних диференціальних рівнянь та диференціальних рівнянь у часткових похідних, зокрема, рівнянь математичної фізики: класи рівнянь та систем, теореми про існування та єдиність розв'язку, методи знаходження розв'язків. Уміти розв'язувати різні класи рівнянь та систем, досліджувати властивості та якісну поведінку розв'язків, будувати математичні моделі за допомогою диференціальних рівнянь. Володіти методами рішення різних класів диференціальних рівнянь і рівнянь математичної фізики.

ПРН09. Знати основні поняття і факти теорії ймовірностей: випадкові події та величини, ймовірнісні простори, закони великих чисел. Знати основні факти і методи математичної статистики: послідовності випадкових величин, характеристичні функції, розподіли. Уміти розв'язувати ймовірнісні задачі і використовувати апарат ймовірностей для побудови стохастичних моделей. Уміти використовувати апарат математичної статистики для дослідження даних, стохастичних моделей та процесів. Знати принципи збору статистичних даних і вміти обробляти їх. Володіти навичками застосування на практиці основних співвідношень, формул теорії ймовірності, обробки статистичної інформації.

ПРН12. Знати класифікацію рухів на площині і у просторі, ключові розділи елементарної математики, основні методи рішення комплексних задач з елементарної математики. Уміти використовувати геометричні перетворення для вирішення задач на побудову, використовувати методи елементарної математики для вирішення комплексних та олімпіадних задач. Володіти навичками застосування комплексних методів рішення математичних задач, методами математичних міркувань, знаннями про застосування математичних методів для розв'язування практичних задач.

ПРН20. Знати основні напрямки розвитку ІКТ і їх застосування в освітньому процесі, знати основні комп'ютерні математичні пакети, які застосовуються у навчальному процесі, основні інноваційні педагогічні технології. Уміти використовувати ІКТ для підготовки засобів діагностики і контролю, створювати прості сайти для обміну інформацією з учнями, розв'язувати типові задачі з використанням основних типів професійного математичного програмного забезпечення, застосовувати сучасні навчальні технології. Володіти навичками роботи зі спеціалізованими математичними комп'ютерними пакетами, навичками отримання інформації у комп'ютерних мережах, навичками створення простих тестових завдань з використанням ІКТ, навичками впровадження інноваційних педагогічних технологій у навчальний процес.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Предмет математики. Елементарна та вища математика

Тема 1. Предмет математики. Основні етапи розвитку математики

Що таке математика. Абстракція у математиці. Період зародження математики. Елементарна математика (математика сталих величин). Математика змінних величин.

Сучасна математика. Елементарна та вища математика. Структура шкільного курсу математики та математичні дисципліни університетського курсу.

Тема 2. Поняття математичної моделі

Математичне моделювання та математичні моделі. Лінійні рівняння і системи лінійних рівнянь в елементарній математиці та у вищій математиці.

Розділ 2. Окремі розділи елементарної математики з точки зору вищої математики та відповідні теми у шкільному курсі математики

Тема 3. Історичний розвиток поняття числа.

Стислий огляд історії розвитку поняття числа.

Тема 4. Числова лінія у шкільному курсі математики

Формування поняття натурального числа та уявлень про дробу у початковій школі, арифметичні дії з числами. Розвиток числової лінії у середній школі з точки зору розширення алгебраїчних систем. Натуральні числа, невід'ємні дробові числа, цілі числа, раціональні числа. Різні підходи у шкільних підручниках до обґрунтування необхідності розширення множини раціональних чисел, ірраціональні числа, дійсні числа. Арифметичні дії з числами та їх властивості.

Тема 5. Теоретико-множинний підхід до побудови цілих невід'ємних чисел.

Множини та відношення. Теоретико-множинний підхід до побудови цілих невід'ємних чисел. Поняття про натуральні, цілі невід'ємні числа і нуль. Порівняння натуральних чисел. Операції над цілими невід'ємними числами.

Тема 6. Аксиоматичний метод у математиці. Аксиоматика Пеано побудови цілих невід'ємних чисел.

Аксиоматичний метод у математиці. Вимоги до системи аксіом. Поняття моделі (інтерпретації) системи аксіом. Аксиоматика Пеано побудови цілих невід'ємних чисел. Аксиоматичне означення операцій над цілими невід'ємними числами.

Тема 7. Метод математичної індукції.

Метод математичної індукції. Застосування методу математичної індукції до розв'язування задач елементарної математики. Арифметична та геометрична прогресії. Задачі на подільність натуральних чисел. Метод математичної індукції в задачах планіметрії.

Тема 8. Системи числення.

Системи числення та історія їх розвитку. Позиційні та непозиційні системи числення. Запис чисел у різних позиційних системах числення. Вивчення десяткової системи числення у шкільному курсі математики. Знаки арифметичних дій та допоміжні знаки.

Тема 9. Прості числа. Основи теорії подільності.

Прості та складені числа. Решето Ератосфена. Теорема Евкліда про нескінченність множини простих чисел. Основна теорема арифметики. Ознаки подільності у шкільному курсі математики. Конгруенції та їх властивості, мала теорема Ферма. Застосування методів та ідей теорії чисел у шкільному курсі алгебри.

Тема 10. Аксиоматичні теорії цілих та раціональних чисел.

Аксиоматична теорія цілих чисел. Цілі числа як розширення множини цілих невід'ємних чисел. Аксиоматична теорія раціональних чисел. Множина раціональних чисел як розширення множини цілих чисел.

Тема 11. Дійсні числа. Загальна аксиоматична теорія дійсних чисел та її інтерпретації.

Аксиоматична теорія дійсних чисел. Теорія нескінченних десяткових дробів (теорія Вейерштрасса), теорія перерізів на множині раціональних чисел (теорія Дедекінда), теорія фундаментальних послідовностей (теорія Кантора).

Тема 12. Комплексні числа в шкільному курсі математики.

Комплексні числа та дії над ними, геометрична інтерпретація комплексних чисел; Алгебраїчна та тригонометрична форми запису комплексного числа; Піднесення

комплексного числа до натурального степеня; Формула Муавра; Корінь натурального степеня з комплексного числа. Розв'язування алгебраїчних рівнянь на множині комплексних чисел. Основна теорема алгебри.

Тема 13. Комплексні числа та елементарна геометрія.

Задання елементарних геометричних образів за допомогою комплексних чисел. Графічне зображення коренів з одиниці та побудова правильних многокутників. Геометричні перетворення та комплексні числа: рухи (паралельне перенесення, поворот, симетрія відносно прямої, ковзна симетрія), гомотетія, перетворення подібності, інверсія. Приклади розв'язування планіметричних задач за допомогою комплексних чисел.

Тема 14. Комплексні числа та тригонометрія.

Застосування комплексних чисел для доведення тригонометричних формул.

Тема 15. Елементи теорії множин в шкільному курсі математики.

Елементарні факти теорії множин та їх застосування у шкільному курсі математики. Роль теорії множин у шкільному курсі математики. Приклади множин, які вивчаються у шкільному курсі математики. Числові множини, точкові множини. Підмножина, відношення включення та рівності множин, операції над множинами, декартів добуток множин. Відповідності та відношення у шкільному курсі математики. Поняття функціональної відповідності та відображення множин. Поняття кількості елементів множини, скінченної та нескінченної множини. Поняття відстані між точками та між множинами (фігурами).

Тема 16. Історія розвитку поняття функції. Функції як математичні моделі.

Огляд історії розвитку поняття функції. Функції як математичні моделі залежностей між реальними величинами природних процесів і явищ.

Тема 17. Функції в шкільному курсі математики.

Пропедевтика вивчення поняття функції. Функції в курсі алгебри 7-9 класів. Функції в курсі алгебри та початків аналізу профільної школи. Степенева функція. Тригонометричні функції, обернені тригонометричні функції та історія розвитку тригонометрії. Похідна та її застосування для дослідження функцій. Показникова функція. Логарифмічна функція та історія розвитку логарифмів.

Тема 18. Різні підходи до означення елементарних функцій з точки зору вищої математики.

Означення основних елементарних функцій з використанням методів математичного аналізу. Означення логарифмічної функції за допомогою інтеграла. Означення арксинуса за допомогою інтеграла. Означення показникової функції як розв'язку функціонального рівняння. Означення тригонометричних функцій як розв'язків диференціальних рівнянь.

Тема 19. Рівняння, нерівності та їх системи як математичні моделі

Рівняння, нерівності та їх системи як математичні моделі реальних природних процесів і явищ, метод рівнянь та нерівностей.

Тема 20. Рівняння та нерівності як предикати

Основні поняття логіки предикатів. Рівняння та нерівності як предикати.

Тема 21. Рівняння, нерівності та їх системи в шкільному курсі математики.

Рівняння та їх системи у програмі шкільного курсу математики. Застосування елементів вищої математики при розв'язуванні рівнянь з параметрами. Нерівності та їх системи у програмі шкільного курсу математики, методи доведення нерівностей. Зв'язок між лінією рівнянь та нерівностей шкільного курсу математики та функціональною лінією. Порівняння визначень рівнянь та нерівностей при вивченні їх у середній та старшій школі.

Тема 22. Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей у шкільному курсі математики.

Елементи комбінаторики. Правила суми та добутку. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкові події. Класичне, статистичне

та геометричне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей. Елементи математичної статистики.

Тема 23. Аксиоматичне обґрунтування евклідової геометрії.

Огляд історії розвитку геометрії. «Начала» Евкліда та їх роль у розвитку геометрії. Система аксіом Гільберта. Векторний спосіб побудови евклідової геометрії, система аксіом Вейля.

Тема 24. Аксиоматична побудова шкільного курсу геометрії. Змістові лінії програми шкільного курсу геометрії.

Основні поняття та аксіоматика шкільного курсу геометрії. Основні змістові лінії програми шкільного курсу геометрії. Геометричні фігури та геометричні величини.

Тема 25. Метод координат та векторний метод

Метод координат як основний метод аналітичної геометрії. Метод координат у шкільному курсі математики. Вектори у шкільному курсі геометрії, векторний метод. Розв'язування задач шкільного курсу геометрії з використанням методів аналітичної геометрії.

Тема 26. Теоретико-груповий підхід до геометрії. Групи перетворень. Геометричні перетворення у шкільному курсі математики.

Визначення геометрії як теорії інваріантів групи перетворень. “Ерлангенська програма” Ф. Клейна та її роль у розвитку геометрії. Геометричні перетворення у шкільному курсі математики. Метод геометричних перетворень.

Тема 27. Теорія геометричних побудов. Геометричні побудови у шкільному курсі геометрії.

Теорія геометричних побудов. Нерозв'язність класичних задач на побудову циркулем та лінійкою та розвиток алгебраїчних теорій. Алгебраїчні та трансцендентні числа. Трансцендентність числа π . Задачі на побудову у шкільному курсі геометрії.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|---------|------|----------|--------------|--------------|---------|-----|------|----|--|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | | |
| | усьо го | у тому числі | | | | | усьо го | у тому числі | | | | | |
| л | | п | лаб | ін д | с.р. | л | | п | ла б | інд | с.р. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Розділ 1. Предмет математики. Елементарна та вища математика | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Предмет математики. Елементарна та вища математика | | 1 | | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 2. Поняття математичної моделі | | 1 | 2 | | | 3 | | | | | | | |
| Разом за розділом 1 | 10 | 2 | 2 | | | 6 | | | | | | | |
| Розділ 2. Окремі розділи елементарної математики з точки зору вищої математики та відповідні теми у шкільному курсі математики | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Історичний розвиток поняття числа. | | 1 | | | | 2 | | | | | | | |
| Тема 4. Числова лінія у шкільному курсі математики. | | 1 | 2 | | | 4 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Тема 5. Теоретико-множинний підхід до побудови цілих невід'ємних чисел. | | 1 | 1 | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 6. Аксиоматичний метод у математиці. Аксиоматика Пеано побудови цілих невід'ємних чисел. | | 1 | | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 7. Метод математичної індукції. | | 1 | 2 | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 8. Системи числення. | | 1 | 2 | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 9. Прості числа. Основи теорії подільності. | | 1 | 2 | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 10. Аксиоматичні теорії цілих та раціональних чисел. | | 1 | | | | 2 | | | | | | | |
| Тема 11. Дійсні числа. Загальна аксіоматична теорія дійсних чисел та її інтерпретації. | | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | | |
| Тема 12. Комплексні числа в шкільному курсі математики. | | 1 | 1 | | | 2 | | | | | | | |
| Тема 13. Комплексні числа та елементарна геометрія. | | 1 | 2 | | | 4 | | | | | | | |
| Тема 14. Комплексні числа та тригонометрія. | | 1 | | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 15. Елементи теорії множин в шкільному курсі математики. | | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | | |
| Тема 16. Історія розвитку поняття функції. Функції як математичні моделі. | | 1 | 1 | | | 3 | | | | | | | |
| Тема 17. Функції в шкільному курсі математики. | | 1 | 1 | | | 2 | | | | | | | |
| Тема 18. Різні підходи до означення елементарних | | 1 | | | | 3 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| функцій з точки зору вищої математики. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 19. Рівняння, нерівності та їх системи як математичні моделі. | | 1 | 1 | | | 3 | | | | | | |
| Тема 20. Рівняння та нерівності як предикати. | | 1 | 1 | | | 3 | | | | | | |
| Тема 21. Рівняння, нерівності та їх системи в шкільному курсі математики. | | 1 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Тема 22. Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей у шкільному курсі математики. | | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Тема 23. Аксиоматичне обґрунтування евклідової геометрії. | | 1 | | | | 2 | | | | | | |
| Тема 24. Аксиоматична побудова шкільного курсу геометрії. Змістові лінії програми шкільного курсу геометрії. | | 1 | | | | 2 | | | | | | |
| Тема 25. Метод координат та векторний метод. | | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Тема 26. Теоретико-груповий підхід до геометрії. Групи перетворень. Геометричні перетворення у шкільному курсі математики. | | 1,5 | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 27. Теорія геометричних побудов. Геометричні побудови у шкільному курсі геометрії. | | 1,5 | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Разом за розділом 2 | | 30 | 30 | | | 80 | | | | | | |
| Усього годин | | 32 | 32 | | | 86 | | | | | | |
| Усього годин | | 32 | 32 | | | 86 | | | | | | |

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Математичне моделювання та математичні моделі. Лінійні рівняння і системи лінійних рівнянь в елементарній математиці та у вищій математиці. | 2 |
| 2 | Числова лінія у шкільному курсі математики. | 2 |
| 3 | Теоретико-множинний підхід до побудови цілих невід'ємних чисел. | 1 |
| 4 | Метод математичної індукції. | 2 |
| 5 | Системи числення. | 2 |
| 6 | Прості числа. Основи теорії подільності. | 2 |
| 7 | Дійсні числа. | 2 |
| 8 | Комплексні числа в шкільному курсі математики. | 1 |
| 9 | Комплексні числа та елементарна геометрія. Комплексні числа та тригонометрія. | 2 |
| 10 | Елементи теорії множин в шкільному курсі математики. | 2 |
| 11 | Функції як математичні моделі. | 1 |
| 12 | Функції в шкільному курсі математики. | 1 |
| 13 | Рівняння, нерівності та їх системи як математичні моделі. | 1 |
| 14 | Рівняння та нерівності як предикати. | 1 |
| 15 | Рівняння, нерівності та їх системи в шкільному курсі математики. | 2 |
| 16 | Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей у шкільному курсі математики. | 2 |
| 17 | Метод координат та векторний метод. | 2 |
| 18 | Геометричні перетворення у шкільному курсі математики. | 2 |
| 19 | Геометричні побудови у шкільному курсі геометрії. | 2 |
| | Разом | 32 |

5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Предмет математики. Елементарна та вища математика. | 3 |
| 2. | Поняття математичної моделі. | 3 |
| 3. | Історичний розвиток поняття числа. | 2 |
| 4. | Числова лінія у шкільному курсі математики. | 4 |
| 5. | Теоретико-множинний підхід до побудови цілих невід'ємних чисел. | 3 |
| 6. | Аксиоматичний метод у математиці. Аксиоматика Пеано побудови цілих невід'ємних чисел. | 3 |
| 7. | Метод математичної індукції. | 3 |
| 8. | Системи числення. | 3 |
| 9. | Прості числа. Основи теорії подільності. | 3 |
| 10. | Аксиоматичні теорії цілих та раціональних чисел. | 2 |
| 11. | Дійсні числа. Загальна аксиоматична теорія дійсних чисел та її інтерпретації. | 4 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| 12. | Комплексні числа в шкільному курсі математики. | 2 |
| 13. | Комплексні числа та елементарна геометрія. | 4 |
| 14. | Комплексні числа та тригонометрія. | 3 |
| 15. | Елементи теорії множин в шкільному курсі математики. | 4 |
| 16. | Історія розвитку поняття функції. Функції як математичні моделі. | 3 |
| 17. | Функції в шкільному курсі математики. | 2 |
| 18. | Різні підходи до означення елементарних функцій з точки зору вищої математики. | 3 |
| 19. | Рівняння, нерівності та їх системи як математичні моделі. | 3 |
| 20. | Рівняння та нерівності як предикати. | 3 |
| 21. | Рівняння, нерівності та їх системи в шкільному курсі математики. | 4 |
| 22. | Елементи комбінаторики та теорії ймовірностей у шкільному курсі математики. | 4 |
| 23. | Аксиоматичне обґрунтування евклідової геометрії. | 2 |
| 24. | Аксиоматична побудова шкільного курсу геометрії. Змістові лінії програми шкільного курсу геометрії. | 2 |
| 25. | Метод координат та векторний метод. | 4 |
| 26. | Теоретико-груповий підхід до геометрії. Групи перетворень. Геометричні перетворення у шкільному курсі математики. | 5 |
| 27. | Теорія геометричних побудов. Геометричні побудови у шкільному курсі геометрії. | 5 |
| | Разом | 86 |

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються наступні методи.

1. Під час викладання навчального матеріалу: словесні (бесіда, пояснення, розповідь); наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження); практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).

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

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, аналітичні, дослідницькі, проблемні тощо.

4. За ступенем управління навчальним процесом: навчання під керівництвом викладача, самостійна робота з підручниками і науковою літературою, текстами лекцій.

8. Методи контролю

Контроль за відвідуванням занять, усне опитування під час лекцій та практичних занять, перевірка домашніх завдань, проведення контрольних робіт, заключний семестровий контроль у формі заліку.

9. Схема нарахування балів

| | | | | |
|--------------------------------------|----------|-------|-------|------|
| Поточний контроль, самостійна робота | | Разом | Залік | Сума |
| Розділ 1 | Розділ 2 | 60 | 40 | 100 |
| T1-T2 | T3-T27 | | | |
| 10 | 50 | | | |

Критерії оцінювання навчальних досягнень.

Протягом семестру здобувач виконує дві контрольні роботи. Кожне завдання контрольної роботи оцінюється максимально 4 або 5 балами в залежності від складності завдання.

| <i>Критерії оцінювання завдання у 5 балів</i> | |
|---|--|
| Оцінка в балах | Пояснення |
| 5 балів | Бездоганно виконана задача. |
| 4,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку. |
| 4 бали | При розв'язуванні допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але розв'язання у цілому було логічно правильним |
| 3,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку. |
| 3 бали | При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 2,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних помилки. |
| 2 бали | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 1,5 бали | Здобувач приступив до розв'язування задачі, хід розв'язання правильний, але до кінця не доведений. |
| 1 бал | Здобувач зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив. |
| 0,5 балів | Здобувач навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі. |
| 0 балів | Здобувач не приступав до розв'язування задачі. |

| <i>Критерії оцінювання завдання у 4 бали</i> | |
|--|---|
| Оцінка в балах | Пояснення |
| 4 бали | Бездоганно виконана задача. |
| 3,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку. |
| 3 бали | При розв'язуванні допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки або 1 логічну помилку. |
| 2,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 2 бали | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних помилки. |
| 1,5 бали | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 1 бал | Здобувач зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив. |
| 0,5 балів | Здобувач навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі. |
| 0 балів | Здобувач не приступав до розв'язування задачі. |

Залікова робота складається з чотирьох завдань – двох теоретичних питань та двох практичних завдань. Відповідь на кожне теоретичне питання оцінюється максимально 10 балами, які можна отримати у разі повної та обгрунтованої відповіді з наведенням необхідних прикладів. Кожне практичне завдання залікової роботи оцінюється максимально 10 балами.

| <i>Критерії оцінювання завдання у 10 балів</i> | |
|--|--|
| Оцінка в балах | Пояснення |
| 10 балів | Бездоганно виконана задача. |
| 9 балів | При розв'язуванні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку. |
| 8 балів | При розв'язуванні допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але розв'язання у цілому було логічно правильним |
| 7 балів | При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку. |
| 6 балів | При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 5 балів | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних помилки. |
| 4 бали | При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки. |
| 3 бали | Здобувач приступив до розв'язування задачі, хід розв'язання правильний, але до кінця не доведений. |
| 2 бали | Здобувач зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив. |
| 1 бал | Здобувач навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі. |
| 0 балів | Здобувач не приступав до розв'язування задачі. |

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка |
|--|---------------|
| 90 – 100 | зараховано |
| 70-89 | |
| 50-69 | |
| 1-49 | не зараховано |

10. Рекомендована література

Основна література

1. Волков, Ю. І., & Войналович, Н. М. Означення елементарних функцій на засадах математичного аналізу. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, 2020. – (191). – С. 12-16
2. Волошена, В. Принципи побудови стохастичної змістовно-методичної лінії в старшій школі. Проблеми сучасного підручника, , 2020. – (191). (24), С. 22–34.

3. Жалдак, М. Елементарні факти теорії множин у шкільному курсі математики / М. Жалдак, Г. Михалін // Математика в школі. – 2011. – № 3. – С. 12-23
4. Лукашова Т., Друшляк М., Шищенко І., Покідько О. Застосування методів та ідей теорії чисел в шкільному курсі алгебри: необхідність усвідомлення майбутніми вчителями математики. // Фізико-математична освіта. 2022. Т.35, №3. С.59-64.
5. Ілляшенко В. Я. Основи геометрії: Навч. посіб. для вищ. навч. закл. – Луцьк РВВ «Вежа» Волин. нац.ун-ту ім.Лесі Українки, 2012. – 49 с.
6. Нелін Є.П. Алгебра в таблицях: Навчальний посібник для учнів 7-11 класів / Є.П. Нелін.– Х.: Гімназія, 2018. – 128 с.
7. Нелін Є.П. Геометрія в таблицях: Навчальний посібник для учнів 7-11 класів / Є.П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2019. – 80 с.
8. Петренко С.В., Нестеренко І.О. Аксиоматичний підхід до вивчення шкільного курсу геометрії. Наукові та методичні засади математичної освіти. № 1(5), 2013. – С. 38-46.
9. Соколенко Л. О. Наукові основи шкільного курсу математики: Навчально-методичний посібник для студентів університетів спеціальності 014 Середня освіта (Математика). Частина 1. Чернігів : «Десна Поліграф», 2020. 144 с.
10. Стеганцева П.Г. Основи математики: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Математика» / П.Г. Стеганцева, М.О.Гречнева. – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – 85 с.
11. Яковлева О.М., Гаєвець Я.С., Каплун В.М. Розвиток числової лінії в курсі математики закладів загальної середньої освіти. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 1(23). С. 164-170.
12. Courant R., Robbins H. What is Mathematic. New York, Oxford University Press, 1996. 315 p.
13. Felix Klein. Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint: Arithmetic, Algebra, Analysis. – Dover Publications, INC., Mineola, New York, 2004. – 274 p.
14. Felix Klein. Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint: Geometry. – Dover Publications, INC., Mineola, New York, 2004. – 214 p.

Допоміжна література

1. Кушнір В.А., Ріжняк Р.Я. Лабораторний практикум з методики навчання математики: Навчальний посібник (укладачі В.А. Кушнір, Р.Я. Ріжняк). — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013. — 224 с.
2. Істер О.С. Комбінаторика, біном Ньютон і теорія ймовірностей у школі: Навчальний посібник. 4-е вид. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2011. – 196 с.
3. Станжицький О.М., Собчук В.В., Кушніренко С.В., Курилко О.Б., Цань В.Б. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання математики» Частина I «Алгебраїчні рівняння» для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) механіко-математичного факультету, 2022. – 224 с.
4. Станжицький О.М., Собчук В.В., Кушніренко С.В., Цань В.Б. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання математики» Частина II «Нерівності в шкільному курсі математики» для студентів спеціальності 014.04 «Середня освіта (Математика)» механіко-математичного факультету 2022. – 123 с.
5. Стажицький О.М., Собчук В.В., Кушніренко С.В., Курилко О.Б., Цань В.Б. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання математики» Частина III «Функції в шкільному курсі математики» для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) механіко-математичного факультету, 2022. – 224 с.

6. Станжицький О.М., Собчук В.В., Капустян О.В., Федоренко Ю.В.,Цань В.Б. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання математики» Частина IV «Методика вивчення геометрії» для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) механіко-математичного факультету, 2023. – 110 с.
7. Шаран О.В. Теорія комплексних чисел у підручниках для середніх закладів освіти. \\ Didactics of mathematics: Problems and Investigations. – Issue # 30. – 2008. – С. 224-231.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

- 1 Навчальні програми з математики (профільний рівень). – Режим доступу до сайту: <https://mon.gov.ua/>
- 2 Навчальні програми з математики (поглиблений рівень). – Режим доступу до сайту: <https://mon.gov.ua/>
- 3 Підручники з математики (профільний рівень). – Режим доступу до сайту: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/>
- 4 Підручники з математики (початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу). – Режим доступу до сайту: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/>

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни _____
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20_____/20_____ н. р.

Заступник декана _____ факультету з навчальної роботи

(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.

Голова методичної комісії _____ факультету

(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.