

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра фундаментальної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-
педагогічної роботи
Олександр ГОЛОВКО
«___» _____ 2022

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Елементарна математика»
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
галузь знань 01 – Освіта/Педагогіка
напрямок підготовки _____
освітньо-професійна програма математика та інформатика
спеціальність 014 – Середня освіта (математика)
спеціалізації _____
вид дисципліни _____ обов'язкова _____
факультет математики і інформатики

2022/2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“31” серпня 2022 року, протокол №8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
ЛИСИЦЯ Віктор Тимофійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики та інформатики

ШУГАЙЛО Олена Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, ст викодач кафедри фундаментальної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “31” серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри кафедри вищої математики та інформатики

_____ (Віктор Лисиця)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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) _____

_____ (Ганна Чернова)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

Факультету математики і інформатики
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “31” серпня 2022 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

_____ (Ольга Анощенко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Елементарна математика» складена відповідно до освітньо - професійної програми "Математика та інформатика" підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (математика).

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Елементарна математика» є: забезпечення рівня підготовки студентів з математики, необхідного для успішного опанування професією вчителя математики, яка потребує високого рівня математичних знань, розвиненого математичного апарату, формування професійно-компетентного вчителя математики, спроможного працювати на конкурсній основі в різних типах шкіл, якому були б притаманні духовність, висока мораль, культура, інтелігентність, творче педагогічне мислення, гуманістична спрямованість педагогічної діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Елементарна математика» є: ознайомлення студентів із ідеями та методами шкільного й факультативного курсів математики; ознайомлення майбутніх учителів з важливим питанням елементарної математики; навчити студентів розв'язувати шкільні задачі з математики як за обов'язковою програмою, так і на більш високому рівні (рівень факультативних занять класів і шкіл з поглибленим вивченням математики, олімпіад юних математиків тощо).

Кількість кредитів – 4.

Загальна кількість годин – 120.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором студента	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	
2-й	
Лекції	
32 год.	-
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
56 год.	-
Індивідуальні завдання	

1.6. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі повинні набутися компетентності та демонструвати такі результати навчання:

Перелік предметних компетентностей здобувача вищої освіти:

Інтегральна компетентність:

ІК01. Здатність успішно розв'язувати навчально-педагогічні задачі та проблеми рівня основної та старшої школи на основі глибокого знання елементарної математики і основ вищої математики та методики її викладання 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, узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановки мети та вибору шляхів її досягнення; володінням культурою мислення.
- ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, використовувати знання про сучасну природничу картину світу в освітній та професійній діяльності, застосовувати методи математичної обробки інформації, теоретичного та експериментального дослідження, застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою. Здатність логічно вірно будувати усну та письмову мову.
- ЗК06. Здатність працювати в команді. Готовність до взаємодії з колегами та до роботи в колективі.
- ЗК13. Готовність до толерантного сприйняття соціальних і культурних розходжень, поважному та дбайливому відношенню до історичної спадщини та культурних традицій.
- ЗК14. Здатність використовувати навички публічної мови, ведення дискусії та полеміки.

Фахові компетентності:

- ФК03. Здатність застосовувати сучасні методики та технології, методи діагностування досягнень учнів для забезпечення якості навчально-виховного процесу.
- ФК06. Здатність організовувати співробітництво з учнями, підтримувати їх активність, ініціативність, самостійність та їх творчі здатності.
- 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.
- 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання

знати:

основні поняття і факти елементарної математики;
числа та обчислення;
вирази та їх перетворення;
рівняння, нерівності та їх системи;
функції та їх графіки;
геометричні фігури;
геометричні величини

вміти:

використовувати методи розв'язування задач з курсів алгебри і початків аналізу та геометрії основної школи (аналітичний, синтетичний, векторний, координатний, від супротивного тощо); систематизувати різні варіанти розв'язків задач;
створювати банки ключових задач;
для денної форми навчання – ауд. 53%, самост. 47%.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Алгебра і елементи аналізу

Тема 1. Ціла і дробна частина числа

Ціла частина числа: $[x]$. Підлога і стеля числа x . Дробова частина числа: $\{x\}$. Графіки функції: $y = [f(x)]$, $y = \{f(x)\}$.

Тема 2. Комбінаторика

Розміщення, факторіал, сполуки. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля. Розміщення і сполуки з повтореннями. Урнові моделі.

Тема 3. Ділення многочленів

Ділення многочленів з остачею. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема Вієта та обернена до неї.

Тема 4. Види рівнянь. Перетворення рівнянь

Абсолютні і неабсолютні тотожності. Еквівалентні рівняння, наслідок рівняння. Еквівалентні перетворення. Види рівнянь та особливості їх розв'язання. Елементарні рівняння, їх класифікація. Корінь рівняння. Область допустимих значень. Сукупність рівнянь. Рівносильність рівнянь і сукупностей рівнянь. Теорема про рівносильність рівнянь і наслідки з них. Поява сторонніх коренів і втрата коренів у процесі розв'язування рівнянь. Загальні методи розв'язування рівнянь. Наслідок рівняння.

Тема 5. Алгебраїчні рівняння і системи

Алгебраїчне рівняння з однією змінною. Основна теорема алгебри. Кількість коренів алгебраїчного рівняння. Раціональні рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратні рівняння. Неповні квадратні рівняння. Розклад квадратного тричлена на лінійні множники. Біквадратні рівняння. Дробово-раціональні рівняння. Двочленні рівняння. Тричленні рівняння. Симетричні рівняння 4-го степеня. Рівняння, що розв'язуються підбором кореня з наступним пониженням степеня. Методи розв'язування рівнянь. Кубічні рівняння і формула Кардано.

Тема 6. Рівняння, що містять змінну під знаком модуля. Ірраціональні рівняння

Рівняння, що містять змінну під знаком модуля. Методи розв'язування рівнянь з модулями. Системи рівнянь з модулями. Ірраціональні рівняння. Область допустимих значень. Про можливість порушення рівносильності при піднесенні обох частин рівняння до квадрату. Методи розв'язування ірраціональних рівнянь. Зведення ірраціонального рівняння до лінійної раціональної системи введенням нових змінних. Розв'язування систем, що містять раціональні та ірраціональні рівняння.

Тема 7. Тригонометричні тотожності. Тригонометричні рівняння

Основні тригонометричні тотожності. Доведення тотожностей. Елементарні тригонометричні рівняння. Рішення тригонометричних рівнянь.

Тема 8. Показникова функція. Властивості показникової функції

Показникові рівняння і нерівності. Рішення показникових рівнянь і нерівностей.

Тема 9. Логарифмічна функція та її властивості

Поняття логарифму. Властивості логарифмів. Логарифмічна функція та її властивості. Логарифмічні рівняння та нерівності і їх розв'язання.

Розділ 2. Планіметрія

Тема 10. Найпростіші геометричні фігури та їх властивості. Взаємне розміщення прямих на площині

Основні властивості найпростіших геометричних фігур. Аксиоми. Теорема і доведення. Перпендикулярні прямі. Теорема про проведення перпендикулярної прямої через кожну точку даної прямої. Перпендикуляр і похила. Паралельні прямі. Ознаки паралельності прямих. Властивість кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною. Кути: гострі, прямі, тупі; вертикальні; суміжні; доповняльні (означення; властивості).

Тема 11. Трикутники. Чотирикутники. Многокутники. Властивості та ознаки многокутників

Трикутник, його елементи. Означення і ознаки рівності трикутників. Властивість бісектриси рівнобедреного трикутника. Медіана трикутника. Теорема про точку перетину медіан трикутника. Теорема Піфагора та наслідки з неї. Теорема, обернена до теореми Піфагора. Розв'язування трикутників. Ознаки подібності трикутників. Паралелограм. Ознаки паралелограма. Властивості паралелограма. Теорема про суму квадратів діагоналей паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат. Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника. Трапеція, її види. Ламана. Многокутники. Сума внутрішніх та сума зовнішніх кутів опуклого n -кутника. Правильні многокутники, їх властивості, подібність. Поняття площі. Площі плоских фігур. Площа прямокутника. Формули площі трикутника. Теорема про відношення площ трикутників, що мають рівні кути. Формули площ паралелограма, ромба, трапеції. Площа довільного чотирикутника. Ізопериметрична задача.

Тема 12. Коло, круг. Вписані кути. Вписані й описані многокутники

Коло, його елементи. Довжина кола. Дотична до кола, її ознака і властивість. Залежність між дугами і хордами. Вимірювання кута, вписаного в коло. Вимірювання кута з вершиною в центрі круга. Вимірювання кутів: між дотичною і хордою; між дотичною і січною; між двома дотичними. Теореми: про серединні перпендикуляри до сторін трикутника та про існування кола, описаного навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник. Коло, описане навколо трикутника. Формули для радіусів описаного і вписаного кіл трикутника. Вписані чотирикутники; властивість; ознака.

Тема 13. Геометричні побудови. Задачі на побудову. Геометричне місце точок

Геометричне місце точок. Метод геометричних місць. ГМТ, рівновіддалених від кінців відрізка. Основні задачі на побудову. Метод геометричних місць точок розв'язування задач на побудову. Метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову. Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову.

Тема 14. Декартові координати на площині, вектори, геометричні перетворення на площині

Декартові координати на площині: основні поняття, означення, співвідношення. Пряма в декартовій системі координат на площині. Координатний метод розв'язування геометричних задач. Вектори на площині: основні поняття, означення, дії, співвідношення. Векторний метод розв'язування геометричних задач. Види рухів (симетрії: відносно точки та відносно прямої; паралельне перенесення; поворот), їх властивості. Рівність фігур. Перетворення фігур. Рухи, їх властивості. Види рухів, їх властивості. Рівність фігур. Перетворення подібності: основні поняття; означення; властивості. Гомотетія. Подібні фігури.

Тема 15. Методи допоміжних елементів

Методи розв'язування геометричних задач. Метод допоміжного відрізка. Метод допоміжного кута. Метод допоміжної площі. Метод допоміжного периметра і об'єму.

Тема 16. Методи допоміжних побудов

Метод допоміжних точок. Метод допоміжних прямих. Метод допоміжних фігур. Метод допоміжного кола.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		с	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Алгебра і елементи аналізу												
Тема 1: Ціла і дробна частина числа		2	2			3	7					
Тема 2: Комбінаторика		2	2			3	7					

Тема 3: Ділення многочленів	2	2			3	7				
Тема 4: Види рівнянь. Перетворення рівнянь	2	2			3	7				
Тема 5: Алгебраїчні рівняння і системи	2	2			4	8				
Тема 6: Рівняння, що містять змінну під знаком модуля Ірраціональні рівняння	2	2			4	8				
Тема 7: Тригонометричні тотожності. Тригонометричні рівняння	2	2			4	8				
Тема 8: Показникова функція. Властивості показникової функції	2	2			4	8				
Тема 9: Логарифмічна функція та її властивості	2	2			4	8				
Разом за розділом 1	18	18			32	68				
Розділ 2. Планіметрія										
Тема 10: Найпростіші геометричні фігури та їх властивості. Взаємне розміщення прямих на площині	2	2			3	7				
Тема 11: Трикутники. Чотирикутники. Многокутники. Властивості та ознаки многокутників	2	2			4	8				
Тема 12: Коло, круг. Вписані кути. Вписані й описані многокутники	2	2			3	7				
Тема 13: Геометричні побудови. Задачі на побудову. Геометричне місце точок	2	2			4	8				
Тема 14: Декартові координати на площині, вектори, геометричні перетворення на площині	2	2			4	8				
Тема 15: Методи допоміжних елементів	2	2			3	7				
Тема 16: Методи допоміжних побудов	2	2			3	7				
Разом за розділом 2	14	14			24	52				
Усього годин	32	32			56	120				

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Ціла і дробна частина числа	2

2	Тема 2. Комбінаторика	2
3	Тема 3. Ділення многочленів	2
4	Тема 4. Види рівнянь. Перетворення рівнянь	2
5	Тема 5. Алгебраїчні рівняння і системи	2
6	Тема 6. Рівняння, що містять змінну під знаком модуля Ірраціональні рівняння	2
7	Тема 7. Тригонометричні тотожності. Тригонометричні рівняння	2
8	Тема 8. Показникова функція. Властивості показникової функції	2
9	Тема 9. Логарифмічна функція та її властивості	2
10	Тема 10. Найпростіші геометричні фігури та їх властивості. Взаємне розміщення прямих на площині	2
11	Тема 11. Трикутники. Чотирикутники. Многокутники. Властивості та ознаки многокутників	2
12	Тема 12. Коло, круг. Вписані кути. Вписані й описані многокутники	2
13	Тема 13. Геометричні побудови. Задачі на побудову. Геометричне місце точок	2
14	Тема 14. Декартові координати на площині, вектори, геометричні перетворення на площині	2
15	Тема 15. Методи допоміжних елементів	2
16.	Тема 16: Методи допоміжних побудов	2
	РАЗОМ	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Розв'язування рівнянь з цілою і дробною частиною числа"	3
2	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Перестановки, комбінації, розміщення з повтореннями"	3
3	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Ділення многочленів"	3
4	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Види рівнянь. Перетворення рівнянь"	3
5	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Алгебраїчні рівняння і системи"	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Рівняння, що містять змінну під знаком модуля. Ірраціональні рівняння"	4
7	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Тригонометричні тотожності. Тригонометричні рівняння"	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Показникова функція. Властивості показникової функції"	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Логарифмічна функція та її властивості"	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми "Найпростіші геометричні фігури та їх властивості. Взаємне розміщення прямих на площині"	3

11	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Трикутники. Чотирикутники. Многокутники. Властивості та ознаки многокутників ”	4
12	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Коло, круг. Вписані кути. Вписані й описані многокутники”	3
13	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Геометричні побудови. Задачі на побудову. Геометричне місце точок ”	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Декартові координати на площині, вектори, геометричні перетворення на площині ”	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Методи допоміжних елементів ”	3
16	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язування практичних завдань з теми “ Методи допоміжних побудов ”	3
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачається.

7. Методи контролю

Контроль знань з навчальної дисципліни визначає відповідність рівня отриманих студентами знань, вмінь та навичок вимогам нормативних документів з вищої освіти. Навчальним планом та програмою навчальної дисципліни передбачені різні види завдань. За виконання різних видів завдань протягом семестру студенти набирають певну суму балів, яка дозволяє (або не дозволяє) скласти залік.

Поточний контроль - усні опитування на лекціях та семінарських заняттях за контрольними та програмними питаннями поточної та попередніх тем; оцінювання ступеню активності студентів та якості їх виступів на практичних заняттях. Передбачені контрольні роботи з практичних задач.

Критерії оцінювання поточного контролю:
(завдання, яке оцінюється 5 балами)

5 балів	Бездогдно виконана задача оцінюється у 5 балів.
4,5 бали	Якщо при розв'язанні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку.
4 бали	Якщо студентом допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але розв'язання у цілому було логічно правильним
3,5 бали	При вирішенні задачі студентом допущено 1 логічну помилку.
3 бали	При розв'язанні задачі студентом допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки.
2,5 бали	При вирішенні задачі студентом допущено 2 логічних помилки
2 бали	Студентом допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки.
1,5 бали	Студент приступив до розв'язання задачі, але хід рішення правильний, але до кінця не доведений.
1 бал	Студент зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив..
0,5 бали	Студент навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі.
0 балів	Студент не приступав до розв'язання задачі.

Методи навчання

Форми навчання: лекції (розкриваються принципові та найбільш важливі аспекти визначених тем) із застосуванням мультимедійних засобів навчання; інтерактивні практичні заняття з елементами теоретичних питань.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота																контрольні роботи	Поточний контроль	сума
Розділ 1								Розділ 2								60	40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16			
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3			

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання (курсова робота)
90 – 100	зараховано
70 – 89	
50 – 69	
1 – 49	не зараховано

9. Рекомендована література Базова

Основна

1. Основи елементарної математики: Навчальний посібник для самостійного опрацювання / О.П. Мельниченко, Р.Л. Шевченко, І.Л. Якименко, В.Т. Розумнюк – Біла Церква, 2005. – с.
2. Алгебра і початки аналізу : Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2010. – 352 с
3. Геометрія: Підручник для 10 кл. загальноосвітніх навчальних закладів: проф. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владіміров, В.М. Владіміров. – Київ: Генеза, 2010
4. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Перші зустрічі з параметром: навчальний посібник / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. – К.: Гносіс, 2014. – 252 с.
5. Апостолова Г.В., Ясінський В.А. Геометрія старшокласникам і абітурієнтам / Г.В. Апостолова, В.А. Ясінський. – К.: Факт, 2008. – 88 с.
6. Роганін О.М. Алгебра і початки аналізу в означеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи / О.М. Роганін. – Х.: Ранок, 2017. – 112 с
7. Вишенський В.А., Перестюк М.О., Самойленко А.М. Збірник задач з математики: Посібник для вступників до вузів.– К.: ТВіМС, 2000. – 318 с.
8. Гайштут О.Г, Литвиненко Г.М Розв'язування алгебраїчних задач: Посібник для вчителів. - К.: Рад. Шк., 1991.- 203 с.
9. Горнштейн П.І. Задачі з параметрами / П.І. Горнштейн П.І., В.Б. Полянський, М.С. Якір. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 256с.
10. Збірник задач з математики для вступників до вузів / В.К. Єгерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемський та ін.; За ред. Сканаві М. Л. – К.: Вища шк., 1992.– 445 с.

Допоміжна

1. Завало С.Т. Елементарна математика. Алгебра. – К.: Вища школа, 1971.–356 с.
2. Математика. Тести. 5–12 класи: Посібник / Автори-укладачі: Лагно В.І., Москаленко О.А., Марченко В.О. та ін. – К.: Академвидав, 2008. – 320с.
3. Практикум з розв’язування задач з математики / Михайловський В.І., Тарасюк В.Є., Ченакал Є.О. та ін. – К.: Вища шк., 1989. – 423 с.
4. Шунда Н.М. Функції та їх графіки: Пос. для учителів. – К.: Рад. школа, 1983. – 190с.
5. Вибрані питання елементарної математики з GeoGebra/ <https://www.geogebra.org/m/gqpk8yfu>