

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор


В.А. Мазур

від « 09 »  2022 року

**ПРОГРАМА
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ
З МАТЕМАТИКИ 2022 РОЦІ**

Вінниця – 2022 р.

Програму підготували: Дубчак В.М.

Схвалено науково-методичною комісією Вінницького національного аграрного університету

(протокол від «09» лютого 2022 р. № 6)

Схвалено науково – методичною комісією факультету економіки і підприємництва

(протокол від «07» лютого 2022 р. № 6)

Розглянуто на засіданні кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій:

(протокол від «24» січня 2022 р. № 6).

ВСУП

В основу побудови змісту та організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності, як здатності учня застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь в житті суспільства, нести відповідальність за свої дії.

Навчання математики передбачає формування предметної математичної компетентності, сутнісний опис якої подано у розділі «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності» цієї програми. Формування зазначеної компетентності підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти.

Зміст математичної освіти в основній школі структурується за такими змістовими лініями: числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; геометричні фігури; геометричні величини. Кожна з них розвивається з урахуванням завдань вивчення математики на цьому ступені шкільної освіти. Освітні завдання на першому етапі реалізуються у процесі вивчення єдиного курсу математики, на другому — двох курсів: алгебри і геометрії.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ЗА ТЕМАМИ

Тема 1. Алгебраїчні обчислення. Перетворення алгебраїчних виразів.

1. Натуральні числа, дії над натуральними числами.
2. Ознаки подільності чисел.
3. НСД і НСК та їх знаходження. Алгоритм Евкліда.
4. Звичайні та десяткові дроби. Перетворення десяткового періодичного дробу у звичайний. Арифметичні дії над звичайними та десятковими дробами.
5. Раціональні та ірраціональні числа, множина дійсних чисел. Правила дій над дійсними числами.
6. Модуль дійсного числа.
7. Степінь з натуральним, цілим, довільним раціональним показником.

Властивості степенів.

8. Одночлени і многочлени та дії над ними.
9. Формули скороченого множення.
10. Ділення многочленів.
11. Розклад многочленів на множники.
12. Дробові раціональні вирази, їх властивості та дії над ними.
13. Означення кореня, арифметичний корінь і його властивості.
14. Перетворення ірраціональних виразів, звільнення від ірраціональності у чисельнику або знаменнику дробового виразу.

Тема 2. Раціональні рівняння і нерівності.

1. Рівність, рівняння, тотожність. Корені рівняння, рівносильність рівнянь. Наслідок рівняння, сторонні корені.
2. Лінійні рівняння.
3. Квадратні рівняння. Теорема Вієта.
4. Раціональні рівняння, які зводяться до квадратичних.
5. Нерівності, властивості числових нерівностей.
6. Лінійні нерівності.

7. Квадратні нерівності.
8. Подвійні нерівності.
9. Раціональні нерівності вищих степенів. Метод інтервалів.
10. Дробово-раціональні нерівності.

11. Рівняння і нерівності з двома змінними.

12. Доведення нерівностей.

Тема 3. Ірраціональні рівняння і нерівності.

1. Поняття ірраціонального рівняння.
2. Метод відокремлення радикала і піднесення обох частин рівняння до степеня.
3. Метод введення нових змінних.
4. Рівняння, які містять кубічні радикали. Ірраціональні рівняння, при яких основні методи не застосовуються.
5. Ірраціональні нерівності. Основний метод їх розв'язування.
6. Ірраціональні нерівності, які містять корені непарного степеня.
7. Ірраціональні нерівності, які містять корені парного степеня.

Тема 4. Рівняння і нерівності з модулем.

1. Модуль дійсного числа та його властивості.
2. Розв'язування рівнянь з модулем за допомогою розкриття модуля згідно означення.
3. Розв'язування рівнянь з модулем методом інтервалів.
4. Найпростіші нерівності з модулем виду $|f(x)| < a$, $|f(x)| > a$ ($a > 0$).
5. Розв'язування нерівностей з модулем методом інтервалів.

Тема 5. Системи алгебраїчних рівнянь і нерівностей.

1. Система n рівнянь з m невідомими. Розв'язок системи. Сумісні та несумісні системи. Рівносильні системи.

2. Системи лінійних рівнянь і їх розв'язування способами підстановки алгебраїчного додавання, порівняння, методом Гауса та за формулами Крамера

3. Системи нелінійних алгебраїчних рівнянь з двома невідомими і їх розв'язування способами підстановки, алгебраїчного додавання, введення нових змінних.

4. Системи рівнянь, в одному з яких або в обох ліва частина розкладається на множники, а права дорівнює нулю.

5. Системи, які містять однорідне рівняння, та системи, що зводяться до них.

6. Системи нелінійних рівнянь, що симетричні відносно невідомих.

7. Розв'язування систем, які містять модулі.

8. Системи трьох рівнянь з трьома змінними.

9. Системи нерівностей з однією змінною.

10. Системи нерівностей з двома змінними.

11. Графічний спосіб розв'язування систем.

Тема 6. Показникові рівняння, нерівності та системи.

1. Показникова функція, її властивості і графік.

2. Показникові рівняння і їх розв'язування способами зведення до однієї основи, підстановки (введення нової змінної), по членного ділення, групування та логарифмування.

3. Показниково-степеневі рівняння.

4. Системи показникових рівнянь.

5. Показникові нерівності.

Тема 7. Логарифмічні рівняння, нерівності та системи.

1. Логарифм і його властивості.

2. Логарифмічна функція, її властивості і графік.

3. Логарифмічні рівняння і їх розв'язування методами потенціювання, підстановки, зведення до однієї основи, логарифмування.

4. Показниково-логіфімічні рівняння.

5. Системи логарифмічних рівнянь.

6. Логарифмічні нерівності.

Тема 8. Задачі на складання рівнянь, систем рівнянь і нерівностей.

1. Загальна схема розв'язування задач за допомогою складання рівнянь та систем рівнянь або нерівностей.

2. Задачі на пропорційний поділ.

3. Задачі на проценти.

4. Задачі на суміші і сплави.

5. Задачі на роботу і продуктивність праці.

6. Задачі на рух.

7. Задачі з цілочисельними невідомими.

8. Задачі з натуральними числами.

9. Використання нерівностей при розв'язуванні задач.

Тема 9. Прогресії.

1. Арифметична прогресія. Формули загального члена та суми n перших членів. Властивості членів арифметичної прогресії.

2. Розв'язування задач на арифметичну прогресію.

3. Геометрична прогресія. Формули загального члена та суми n перших членів. Властивості членів геометричної прогресії.

4. Нескінченно спадна геометрична прогресія та її сума.

5. Розв'язування задач на геометричну прогресію.

6. Змішані задачі на прогресії.

Тема 10. Тотожні перетворення тригонометричних виразів, розв'язування тригонометричних рівнянь, нерівностей і систем.

1. Тригонометричні функції гострого кута.
2. Основні тригонометричні тотожності.
3. Формули зведення.
4. Формули суми або різниці двох аргументів.
5. Формули подвійних і потрійних аргументів.
6. Формули половинних аргументів.
7. Перетворення суми або різниці тригонометричних функцій у добуток.
8. Перетворення добутку тригонометричних функцій в суму або різницю.
9. Заміна тригонометричних функцій через тангенс половинного аргументу.
10. Обернені тригонометричні функції.
11. Обчислення тригонометричних виразів.
12. Спрощення тригонометричних виразів.
13. Доведення тригонометричних тотожностей.
14. Найпростіші тригонометричні рівняння.
15. Основні методи розв'язування тригонометричних рівнянь.
16. Найпростіші тригонометричні нерівності.
17. Системи тригонометричних рівнянь.

Тема 11. Побудова графіків функцій.

1. Функція, область визначення та область значення функції.
2. Властивості функцій. Види та класифікація функцій.
3. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки.
4. Перетворення графіків функцій.
5. Арифметичні дії над графіками.
6. Побудова складної функції.
7. Побудова графіків функцій з модулями.

Тема 12. Задачі з параметрами

1. Дослідження та розв'язування лінійних рівнянь з параметром.
2. Дослідження та розв'язування систем лінійних рівнянь з параметром.
3. Квадратні рівняння з параметром.
4. Умови розташування коренів квадратного рівняння відносно заданих точок.
5. Графічне розв'язування рівнянь з параметрами.
6. Розв'язування лінійних нерівностей з параметрами.
7. Розв'язування квадратних нерівностей з параметрами.

Тема 13. Елементи математичного аналізу.

1. Означення похідної, її фізичний, геометричний та економічний зміст.
2. Рівняння дотичної до графіка функції.
3. Правила диференціювання.
4. Похідні основних елементарних функцій.
5. Знаходження інтервалів зростання (спадання) функції.
6. Дослідження функції на екстремум.
7. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції на відрізку.
8. Первісна. Таблиця первісних.
9. Правила знаходження первісних.
10. Інтеграл, його геометричний та економічний зміст.
11. Формула Ньютона-Лейбніца.
12. Застосування визначеного інтеграла для знаходження площ нескладних плоских фігур.

Тема 14. Планіметрія.

1. Трикутник. Ознаки рівності і подібності трикутників. Медіана, бісектриса, висота і середня лінія трикутника, їх властивості. Види трикутників. Теорема Піфагора. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів і косинусів.
2. Чотирикутники: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція;

їх властивості. Теорема Фалеса.

3. Коло і круг. Хорди та січні кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Центральні і вписані кути, їх властивості. Сектор, сегмент. Довжина кола і дуги кола.

4. Коло, вписане в трикутник, і коло, описане навколо трикутника. Чотирикутник, вписаний в коло, і чотирикутник, описаний навколо кола.

5. Многокутники. Вираження сторін правильного многокутника через радіуси вписаного і описаного кіл.

6. Формули площ трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції, круга і сектора. Площі подібних фігур.

Тема 15. Стереометрія

1. Паралельність прямих і площин.
2. Перпендикулярність прямих і площин. Теорема про три перпендикуляри.
3. Кут прямої з площиною.
4. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута.
5. Многогранники: призма, піраміда, паралелепіпед.
6. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля.
7. Формули площі поверхні та об'єму призми і піраміди.
8. Формули площі поверхні та об'єму циліндра і конуса.
9. Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі та її частин (кульового сегмента і сектора).

Тема 16. Декартові координати і вектори.

1. Декартові координати на площині і в просторі. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками.
2. Рівняння кола та прямої на площині.
3. Вектор. Координати вектора.
4. Дії додавання векторів і множення вектора на число.
5. Скалярний добуток векторів.

6. Застосування векторів до розв'язання геометричних задач.

Програму склав доц. каф. МФтаКТ



Дубчак В.М.

Рекомендована література

1. Гайнпут О.Г., Литвиненко Г.М. Розв'язування алгебраїчних задач. Київ.1997. 256 с.
2. Збірник задач з математики для вступників до вузів/ За ред. М.Л. Сканаві - К: Вища школа, 2005. 608 с.
3. Конкурсні задачі з математики / Макаренко О.Л., Овсієнко В.Г. та інші. - К.:КНЕУ, 1999.412 с.
4. Математика для вступників до Національної академії ДПС України: Посібник для абітурієнтів економічних спеціальностей / За ред. ЄА. Сторожука. - Ірпінь: Національна академія ДПС України. 2004. 408 с.
5. Мерзляк АХ., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебраїчний тренажер: Посібник для школярів і абітурієнтів. Харків. Гімназія. Ранок. 2014. 322 с.
6. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу. Підручник для 10 кл. - К.: Зодіак. ЕКО, 2012. 277 с.
7. Юрій Захарійченко, Віктор Репета, Вадим Карпик. Математика. 2000 тестів для підготовки до ЗНО. Київ.2018. 432 с.
8. Рудольф Ушаков, Олександр Гайштут, Олександр Шамович. Математика. Довідник для абітурієнтів та школярів. Київ.2020. 624 с.
9. Юрій Захарійченко, Олександр Шкільний, Олена Шкільна, Ліліана Захарійченко. Сучасна підготовка до ЗНО з математики Київ.Аксіома. 2021. 232 с.
10. Істер Олександр. Збірник завдань для підготовки та проведення державної підсумкової атестації з математики. Київ. Генеза.2020.176 с.