

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Програма
проведення вступного випробування з математики

Розглянуто на засіданні
Приймальної комісії
Протокол від 01.04. 2025 року № 3

Голова предметної екзаменаційної комісії

Андрій АЛІЛУЙКО

Відповідальний секретар
приймальної комісії

Василь МЕЛЬНИЧЕНКО

Тернопіль – 2025

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

Програма з математики для вступників до вищих навчальних закладів складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів алгебри і геометрії, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач, посилаючись на них при доведенні теорем, здійснювати доведення). У другому розділі наведено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник. Третій розділ містить критерії оцінювання знань вступників з математики, які складають співбесіду

На вступному випробуванні з математики вступник до вищого навчального закладу повинен показати:

- а) чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, доводити їх;
- б) вміння точно і стисло висловити математичну думку;
- в) впевнене володіння практичними математичними вміннями і навичками, застосовувати їх при розв'язанні задач і вправ.

Структура завдання

Співбесіда проводиться в усній формі і складається із двох завдань:

1. Відповідь на запитання із матеріалу програми з математики (алгебра).
2. Відповідь на запитання із матеріалу програми з математики (геометрія).

1. Основні математичні поняття і факти

Арифметика і алгебра

1. Натуральні числа і нуль. Читання і запис натуральних чисел. Порівняння натуральних чисел. Додавання, віднімання, множення та ділення натуральних чисел.

2. Подільність натуральних чисел. Дільники і кратні натурального числа. Парні і непарні числа. Ознаки подільності на 2, 5, 3, 9, 10. Ділення з остачею. Прості і складені числа. Розкладання натурального числа на прості множники. Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне.

3. Звичайні дроби. Порівняння звичайних дробів. Правильний і неправильний дріб. Ціла та дробова частина числа. Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби. Означення відсотка. Правила виконання відсоткових розрахунків.

4. Степінь з натуральним і раціональним показником. Арифметичний корінь та його властивості. Модуль дійсного числа.

5. Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення.

6. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена).

7. Означення та властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми. Основна логарифмічна тотожність.

8. Означення синуса, косинуса, тангенса та котангенса числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного і того ж аргументу. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

9. Рівняння з однією змінною. Означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною. Рівносильні рівняння. Розв'язування лінійних, квадратних, раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь. Графік рівняння з двома змінними.

10. Нерівності. Рівносильні нерівності. Розв'язування лінійних, квадратних, раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей.

11. Системи рівнянь і системи нерівностей. Розв'язування систем. Корені системи. Рівносильні системи рівнянь.

12. Поняття функції. Графік функції. Область визначення, область значень функції. Зростання і спадання функції; періодичність, парність; непарність функції.

13. Означення і основні властивості функцій: лінійної $y = kx + b$, квадратичної $y = ax^2 + bx + c$, степеневої $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показникової $y = a^x$, логарифмічної $y = \log_a x$, тригонометричних ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$).

14. Арифметична та геометрична прогресії. Формула n -го члена і суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій.

15. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст. Рівняння дотичної до графіка функції в точці.

16. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій. Похідна складеної функції.

17. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

18. Означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції. Таблиця первісних функцій. Правила знаходження первісних. Формула Ньютона-Лейбніца.

19. Перестановки (без повторень), кількість перестановок. Розміщення (без повторень), кількість розміщень. Комбінації (без повторень), кількість комбінацій.

20. Поняття ймовірності випадкової події. Найпростіші випадки підрахунку ймовірностей.

21. Поняття про статистику. Статистичні характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення випадкової величини).

Геометрія

1. Пряма, промінь, відрізок, ламана; довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути. Паралельні прямі. Рівність і подібність геометричних фігур. Відношення площ подібних фігур.

2. Види симетрії.

3. Вектори. Операції над векторами.

4. Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.

5. Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника.

6. Теорема синусів та косинусів.

7. Теорема Фалеса.

8. Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція; їх основні властивості.

9. Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорди, січні кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.

10. Центральні і вписані кути; їх властивості.

11. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції.

12. Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга і площа сектора.

13. Площина. Паралельні площини і площини, що перетинаються.

14. Паралельність прямої і площини.

15. Кут прямої з площиною. Перпендикуляр до площини. Перпендикулярність прямих і площин.

16. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута. Перпендикулярність двох площин.

17. Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма призма. Піраміда. Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіеди, їх види.

18. Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.

19. Формули площі поверхонь і об'ємів призми, піраміди, циліндра, конуса. Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі.

II. Основні вміння

Вступник повинен уміти:

1. Розрізняти види чисел та числових проміжків; порівнювати дійсні числа; виконувати арифметичні дії над числами, заданими у вигляді десяткових і звичайних дробів; використовувати ознаки подільності.

2. Знаходити відношення числа у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка.

3. Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні й тригонометричні функції.

4. Знаходити область визначення, область значень функції; досліджувати на парність, періодичність функцію; будувати графіки лінійної, квадратичної, степеневої, показникової, логарифмічної й тригонометричних функцій; встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком; використовувати перетворення графіків функції; розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії.

5. Розв'язувати рівняння й нерівності першого та другого степеня, а та-

кож рівняння й нерівності, що зводяться до них; рівняння й нерівності, що мають степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції.

6. Розв'язувати задачі на складання рівнянь і систем рівнянь.

7. Знаходити похідну елементарних функцій та числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу; знаходити похідну суми, добутку, частки двох функцій; знаходити кутовий коефіцієнт та кут нахилу дотичної до графіка в точці; застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми і для побудови графіків функцій.

8. Знаходити первісну, використовуючи її властивості; застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла; застосовувати інтеграл для обчислення площі фігури.

9. Розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі; обчислювати в найпростіших випадках ймовірності випадкових подій; обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, медіана, мода, середнє значення).

10. Застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач; класифікувати трикутники за сторонами та кутами; застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач.

11. Знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник.

12. Застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач; застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач.

13. Знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур; обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора; використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач.

14. Застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних та перпендикулярних прямих і площин до розв'язування стереометричних задач; знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі.

15. Розв'язувати задачі на обчислення площ та об'ємів геометричних тіл; застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач.

16. Знаходити координати середини відрізка та відстані між двома точками; виконувати на площині операції над векторами (додавання й віднімання векторів, множення вектора на число); знаходити скалярний добуток векторів; застосовувати координати та вектори до розв'язування планіметричних та стереометричних задач.

Список рекомендованої літератури

1. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 336 с.
2. Бевз Г.П. Геометрія. Профільний рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, М.В. Владімірова, Н.Г. Владімірова. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 272 с.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : Видавничий дім «Основа», 2017. 272 с.
4. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : Видавничий дім «Основа», 2016. 272 с.
5. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : УОВЦ «Оріон», 2016. 224 с.
6. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : УОВЦ «Оріон», 2017. 224 с.
7. Істер О.С. Алгебра. Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Генеза, 2017. 264 с.
8. Істер О.С. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Генеза, 2015. 184 с.
9. Істер О.С. Геометрія. Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Генеза, 2017. 240 с.
10. Істер О.С. та ін. Збірник завдань для державної атестації з алгебри. 9 клас. К.: Генеза, 2019. 176 с.
11. Кравчук В.Р., Підручна М.В., Янченко Г.М. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль: Підручники і посібники, 2014. 224 с.
12. Кравчук В.Р., Підручна М.В., Янченко Г.М. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль : Підручники і посібники, 2016. 256 с.
13. Кравчук В.Р., Підручна М.В., Янченко Г.М. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль : Підручники і посібники, 2017. 264 с.
14. Математика. ЗНО НМТ 2025. Комплексне видання / Уклад.: А.М. Капіносов та ін. Тернопіль: Підручники і посібники, 2024. 448 с.
15. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2015. 256 с.
16. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2016. 240 с.
17. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2015. 224 с.
18. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2017. 240 с.
19. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2014. 400 с.
20. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика. 5 клас : підруч. для закладів загальної середньої освіти. Х. : Гімназія, 2018. 272 с.

21. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Х. : Гімназія, 2018. – 400 с.

22. Мерзляк А.Г. Алгебра. 11 клас : проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Х. : Гімназія, 2019. – 352 с.

23. Мерзляк А.Г. Геометрія : проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Х. : Гімназія, 2018. – 240 с.

24. Мерзляк А.Г. Геометрія : проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Х. : Гімназія, 2019. – 204 с.

25. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу : профільний рівень, підручник 10 кл. Х. : Ранок, 2018. 272 с.

26. Нелін Є. П., Долгова О. Є. Геометрія 11 клас: Підручник для закладів загальної середньої освіти (профільний рівень). Х. : Ранок, 2019. 208 с.

27. Тарасенкова Н.А., Богатирьова І.М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. К. : Освіта, 2014. 304 с.

III. Критерії оцінювання знань вступників з математики, які складають усну співбесіду

При оцінюванні відповіді вступника потрібно керуватися такими критеріями: правильність і повнота відповіді; ступінь усвідомленості, розуміння вивченого; здатність практично реалізовувати набуті знання; послідовність і оформлення відповіді. Відповідь вступника має бути зв'язною, логічно послідовною; відповідаючи, він повинен демонструвати теоретичні знання теми, практичні уміння застосовувати правила, обґрунтовувати їх.

За кожне завдання можна отримати максимум 100 балів.

Загальна кількість балів – 200.

Кількість балів	Критерії оцінювання
1-20	Вступник виявляє фрагментарні знання й часткове розуміння основних положень конкретної теми; відповідь містить лише деякі, не пов'язані між собою відомості з запитання або викладає матеріал не повно і допускає суттєві помилки у формулюванні математичних понять, тверджень, теорем.
21-40	Вступник виявляє часткове знання й розуміння основних положень конкретної теми; викладає матеріал не досить повно і допускає помилки у формулюванні правил; не вміє обґрунтувати свої помилки і відчуває труднощі під час підбору прикладів; викладає матеріал непослідовно і допускає помилки в обґрунтуваннях.
41-60	Вступник повно, але не ґрунтовно викладає матеріал; виявляє достатньо повне розуміння матеріалу; аргументує свої думки, але не застосовує знання на практиці; наводить приклади та твердження без необхідних доведень; допускає деякі помилки, які частково сам виправляє після зауваження та поодинокі недоліки в послідовності викладання матеріалу.
61-80	Вступник ґрунтовно і повно викладає матеріал; виявляє достатньо повне розуміння матеріалу; аргументує свої думки, застосовує знання на практиці; наводить необхідні приклади; допускає порушення логіки побудови відповіді, які сам виправляє після зауваження та поодинокі недоліки в послідовності викладання матеріалу.
81-100	Вступник ґрунтовно і повно викладає матеріал; виявляє повне розуміння матеріалу; аргументує свої думки, застосовує знання на практиці; наводить необхідні приклади та доведення; викладає матеріал послідовно і логічно обґрунтовує свою думку.