

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії,  
ректор \_\_\_\_\_ О.Ю. Шевченко

«25» березня 2021 р.

**ПРОГРАМА**

вступного випробування «**Математика**»  
для вступників, які вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня  
**бакалавра** за скороченим терміном навчання

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ця програма розроблена для проведення вступних випробувань при вступі на навчання за освітнім ступенем «Бакалавр» для вступників:

- на основі ОКР молодшого спеціаліста, освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра, освітнього ступеня молодшого бакалавра відповідної спеціальності;
- на основі здобутого за іншою спеціальністю ОКР «Молодший спеціаліст», освітнього ступеня «Бакалавр».

Програма для вступного випробування з математики складається з трьох розділів.

Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (уміти їх використовувати при розв'язанні задач, посилаючись на них при доведенні теорем).

У другому розділі вказано теореми, які треба вміти використовувати і доводити. Зміст теоретичної частини іспитів повинен формуватися з цього розділу. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На вступному випробуванні з математики вступник повинен вміти:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати задачі на пропорції, наближені обчислення, тощо);
- виконувати перетворення виразів;
- будувати й аналізувати графіки найпростіших функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур;
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій.

# ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. ОСНОВНІ МАТЕМАТИЧНІ ПОНЯТТЯ І ФАКТИ

### Арифметика, алгебра і початки аналізу

1. Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними: властивості дій з дійсними числами; правила порівняння дійсних чисел; ознаки подільності натуральних чисел на 2, 3, 5, 9, 10; правила округлення цілих чисел і десяткових дробів; означення кореня  $n$ -го степеня та арифметичного кореня  $n$ -го степеня; властивості кореневі; означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості; числові проміжки; модуль дійсного числа та його властивості.

2. Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки: відношення, пропорції; основна властивість пропорції; означення відсотка; правила виконання відсоткових розрахунків.

3. Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення: означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними; означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; означення одночлена та многочленна; правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів; формули скороченого множення; розклад многочленна на множники; означення алгебраїчного дробу; правила виконання дій з алгебраїчними дробами; означення та властивості логарифма, десятковий та натуральний логарифми; основна логарифмічна тотожність; означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу; основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї; формули зведення; формули додавання та наслідки з них.

4. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач: рівняння з однією змінною, означення кореня рівняння з однією змінною; нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною; означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними та методи їх розв'язань; рівносильні рівняння, нерівності та їх системи; методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь.

5. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Числові послідовності: означення функції, область визначення, область значень функцій, графік функції; способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій; означення арифметичної і геометричної прогресій, основні формули;

6. Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання: рівняння дотичної до графіка функції в точці; означення похідної функції в точці; фізичний та геометричний зміст похідної; таблиця похідних елементарних функцій; правила диференціювання.

7. Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій: достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; екстремуми функції; означення найбільшого і найменшого значень функції.

8. Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійних трапецій: означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції; таблиця первісних функцій; правила знаходження первісних; формула Ньютона-Лейбніца.

9. Перестановки (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики: означення перестановки; комбінаторні правила суми та добутку; класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; означення вибірових характеристик рядів даних; графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичної інформації.

## **Геометрія**

1. Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості: поняття точки, прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; аксіоми планіметрії; суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; паралельні та перпендикулярні прямі; перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; ознаки паралельності прямих; теорема Фалеса.

2. Коло та круг: коло, круг, його елементи; центральні, вписані кути та їх властивості; властивості двох хорд, що перетинаються; дотичні до кола та її властивості.

3. Трикутники: види трикутників та їх основні властивості; ознаки рівності трикутників; медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості; про суму кутів трикутника; нерівність трикутника; середня лінія трикутника та її властивості; коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника; співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника; теорема синусів; теорема косинусів.

4. Чотирикутники: чотирикутник, його елементи; паралелограм та його властивості; ознаки паралелограма; прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості; середня лінія трапеції та її властивість; вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.

5. Многокутники: многокутник та його елементи, опуклий многокутник; периметр многокутника; сума кутів опуклого многокутника; правильний многокутник та його властивості; вписані в коло та описані навколо кола многокутники.

6. Геометричні величини та їх вимірювання: довжина відрізка, коло та його дуги; величина кута, вимірювання кутів; формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора.

7. Координати та вектори на площині: прямокутна система координат на площині, координати точки; формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; рівняння прямої та кола; поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; дії над векторами; скалярний добуток векторів; формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

8. Геометричні перетворення: основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне

перенесення, перетворення подібності, гомотетія); ознаки подібності трикутників; відношення площ подібних фігур.

9. Прямі та площини у просторі: аксіоми і теореми стереометрії; взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі; ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин; паралельне проектування; ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин; проекція похилої на площину, ортогональна проекція; пряма та обернена теореми про три перпендикуляри; відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими; ознака мимобіжності прямих; кут між прямими, прямою та площиною, площинами.

10. Многогранники, тіла і поверхні обертання: двогранний кут, лінійний кут двогранного кута; многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда; тіла і поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера; перерізи многогранників та тіл обертання площиною; комбінації геометричних тіл; формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання.

11. Координати та вектори у просторі: прямокутна система координат у просторі, координати точки; формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; поняття вектора, довжини вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; скалярний добуток векторів; формула для знаходження кута між векторами; умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

## 2. ОСНОВНІ ФОРМУЛИ І ТЕОРЕМИ

### Алгебра і початки аналізу

1. Функція  $y = ax + b$ , її властивості і графік.
2. Функція  $y = k/x$ , її властивості і графік.
3. Функція  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $a \neq 0$ , її властивості і графік.
4. Види квадратних рівнянь та методи їх розв'язання. Формула коренів квадратного рівняння.
5. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
6. Властивості числових нерівностей.
7. Логарифм добутку, степеня і частки.
8. Функції  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , їхні означення, властивості і графіки.
9. Розв'язки рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .
10. Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу.
11. Синус і косинус суми та різниці двох аргументів.
12. Похідна суми, добутку і частки двох функцій. Похідна складеної функції.
13. Рівняння дотичної до графіка функції.
14. Поняття первісної. Визначений інтеграл та його властивості.
15. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійної трапеції і фігури, обмеженої графіками функцій.

## Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Теорема про геометричне місце точок площини, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Теорема про геометричне місце точок кута, рівновіддалених від сторін кута.
4. Ознаки паралельності прямих.
5. Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого багатокутника.
6. Ознаки паралелограма.
7. Теорема про коло, описане навколо трикутника.
8. Теорема про коло, вписане в трикутник.
9. Теорема про властивість дотичної до кола.
10. Теорема про величину вписаного кута.
11. Ознаки подібності трикутників.
12. Теорема Піфагора.
13. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
14. Формула відстані між двома точками.
15. Рівняння кола. Довжина кола.
16. Площа круга.
17. Теорема синусів і косинусів.
18. Аксиоми стереометрії та наслідки з них.
19. Означення та ознака мимобіжних прямих.
20. Ознака паралельності прямої і площини.
21. Ознака паралельності площин.
22. Ознака перпендикулярності прямої і площини. Теорема про три перпендикуляри.
23. Ознака перпендикулярності двох площин.
24. Призма, її елементи та основні характеристики. Види призм.
25. Піраміда, її елементи та основні характеристики. Види пірамід.
26. Циліндр, його елементи та основні характеристики.
27. Конус, його елементи та основні характеристики. Зрізаний конус.
28. Куля, її елементи та основні характеристики.

### 3. ОСНОВНІ ВМІННЯ І НАВИЧКИ

#### **Вступник повинен уміти:**

1. Виконувати арифметичні дії над натуральними числами, десятковими і звичайними дробами.

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

3. Будувати графіки лінійної, квадратичної, степеневі, показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій. Застосовувати найпростіші перетворення графіків функцій.

4. Розв'язувати рівняння і нерівності першого і другого степеня, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них. Розв'язувати системи рівнянь та нерівностей першого і другого степеня і ті, що зводяться до них. Розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.

5. Розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь і систем рівнянь.

6. Застосовувати похідну при дослідженні функцій на зростання (спадання), на екстремуми, а також для побудови графіків функцій.

7. Обчислювати кількість перестановок, розміщень, комбінацій.

8. Зображати геометричні фігури на площині і виконувати побудови на площині.

9. Виконувати операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число) і використовувати їх при розв'язуванні задач.

10. Зображати та знаходити на рисунках геометричні фігури, встановлювати їхні властивості й виконувати геометричні побудови.

11. Знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми).

## КРИТЕРІЇ

оцінювання вступного випробування «Математика» у формі іспиту

### Структура оцінки вступного випробування.

Оцінка вступного випробування (за шкалою від 0 до 200 балів), проведеного у формі іспиту, складається із суми балів, виставлених екзаменаційною комісією за результатами іспиту зі вступником на вступному випробуванні за розв'язування чотирьох математичних виразів екзаменаційного білету. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 50.

### Критерії оцінювання розв'язування математичних виразів.

**50 балів** виставляється в разі правильного повного розв'язання виразу з обов'язковим наведенням формул розрахунку; відповідь обґрунтована та (за необхідності) графічно проілюстрована.

**45 балів** виставляється в разі правильного повного розв'язання виразу з обов'язковим наведенням формул розрахунку; відповідь обґрунтована та (за необхідності) графічно проілюстрована, проте допущено деякі неточності.

**40 балів** виставляється, якщо вираз в цілому розв'язаний, наведено формули розрахунків, проте допущено несуттєві помилки в розрахунках чи графічних ілюстраціях.

**35 балів** виставляється, якщо вираз в цілому розв'язаний, наведено формули розрахунків, проте допущено суттєві помилки в розрахунках чи графічних ілюстраціях.

**30 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не повному обсязі, в процесі розв'язування допущено помилки у застосуванні необхідного твердження чи формули.

**25 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не в повному обсязі; є помилки в розрахунках, розв'язання містить незначні недоліки.

**20 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не в повному обсязі; є помилки в розрахунках, результат наблизився до правильної відповіді або в результаті було знайдено лише частину правильної відповіді.

**15 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не в повному обсязі, є помилки в розрахунках.

**10 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не в повному обсязі, є серйозні помилки в розрахунках. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальше розв'язування. Отримана відповідь неповна або неправильна

**5 балів** виставляється, якщо вираз розв'язаний не в повному обсязі, у послідовності розв'язування є лише деякі етапи розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано не повністю.



**0 балів** виставляється за неправильно розв'язаний вираз із помилками у поясненнях послідовності розв'язання, або за нерозв'язану задачу.

***Особи, рівень знань яких оцінений нижче як 100 балів, до участі у фаховому вступному випробуванні не допускаються.***

*Програма вступного випробування та критерії оцінювання знань розроблені предметною екзаменаційною комісією.*

Голова предметної екзаменаційної комісії

Л.М.Голубченко

## Список літератури

1. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С., Алгебра і початки аналізу. Підручник для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ.: «Зодіак – ЕКО». 2001 р - 656 с.
2. Погорєлов О.В., Геометрія 10-11 кл. - Київ Освіта 2001 р. - 128с.
3. Бурда М.І. Математика, 10-11 кл. – К.: Освіта, 2005 р. - 285 с.
4. Бєвз Г.П. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10-11 класу загальноосвіт. навч. закл. – К.: Освіта, 2005 р. - 256 с.
5. Геометрія: (профільний рівень): підручник для 11-го кл. заг. серед. освіти /О.С. Істер, О.В. Єрґіна – Київ: Генеза, 2019 – 288 с.
6. Геометрія: (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Наміровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Х: Гімназія, 2018 – 240 с.