

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Голова приймальної комісії,

ректор

Олександр ШЕВЧЕНКО

«30» квітня 2024 р.

ПРОГРАМА

вступного випробування з **математики** для вступу на навчання на основі НРК6 або  
НРК7 за освітнім ступенем **бакалавра**

Схвалено Вченою радою факультету  
автоматизації та комп'ютерних систем  
Протокол № 11 від «29» квітня 2024 р.

Голова Вченої ради факультету,

декан

Андрій ФОРСЮК

Київ – 2024

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Ця програма розроблена для проведення вступного випробування з математики для вступників з числа громадян України на навчання на основі:

1. освітнього ступеня бакалавра (НРК 6);
2. освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) (НРК 7).

**Вступне випробування** – оцінювання підготовленості вступника, що відповідно до Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році може проводитися у формі національного мультипредметного тесту, єдиного вступного іспиту, єдиного фахового вступного випробування, а також очно та/або дистанційно (за рішенням закладу вищої освіти; для осіб, які зареєстровані та перебувають на тимчасово окупованій території – за зверненням вступника) у формі вступного іспиту для іноземців, співбесіди, конкурсу творчих та/або фізичних здібностей, фахового іспиту, а також вступного іспиту з іноземної мови, спеціальності, презентації дослідницьких пропозицій чи досягнень у разі вступу на навчання для здобуття ступеня доктора філософії / доктора мистецтва, за результатами якого виставляється одна позитивна оцінка за шкалою 100–200 (з кроком не менше ніж в один бал) або ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно»).

Вступне випробування при вступі на навчання за освітнім ступенем **бакалавра** в НУХТ для вступників, на основі НРК6 та НРК7, проводиться у формі *фахового іспиту*.

**Фаховий іспит** – форма вступного випробування для вступу на основі НРК6 або НРК7, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми певного рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

**Мета вступного випробування** – оцінити ступінь підготовленості вступників з математики для участі у конкурсному відборі на навчання у закладі вищої освіти.

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Програма містить питання з таких розділів математики, як числа і вирази, рівняння, нерівності та їх системи, функції, елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та математичної статистики, планіметрія та стереометрія.

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ІСПИТУ З «МАТЕМАТИКИ»

1. Властивості дій з дійсними числами, правило порівняння дійсних чисел.
2. Подільність натуральних чисел. 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. Правила округлення цілих чисел і десяткових дробів.
3. Звичайні дроби. Порівняння звичайних дробів. Правильний і неправильний дріб. Ціла та дробова частина числа. Основна властивість дробу. Скорочення дробу. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.
4. Степінь з натуральним, цілим і раціональним показником, їх властивості.
5. Означення кореня  $n$ -го степеня та арифметичного кореня  $n$ -го степеня, його властивості.
6. Модуль дійсного числа та його властивості.
7. Відношення і пропорції, основна властивість пропорції.
8. Означення відсотка, правила виконання відсоткових розрахунків.
9. Означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразів, тотожності.
10. Одночлен і многочлен. Дії над ними.
11. Формули скороченого множення.
12. Многочлен з однією змінною. Корінь многочлена (на прикладі квадратного тричлена). Розклад многочлена на множники.
13. Означення дробового раціонального виразу. Правила виконання дій з дробово-раціональними виразами.
14. Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність.
15. Означення синуса, косинуса, тангенса числового аргументу.
16. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.
17. Формули зведення.
18. Формули додавання та наслідки з них.
19. Рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною.
20. Нерівність з однією змінною, означення кореня (розв'язку) нерівності з однією змінною.
21. Означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем.
22. Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння та нерівності. Методи їх розв'язання.

23. Системи нерівностей. Розв'язування систем.
24. Арифметична та геометрична прогресії. Формула  $n$ -го члена і суми перших членів прогресій.
25. Поняття функції. Способи завдання функції. Область визначення, область значень функції.
26. Графік функції. Зростання і спадання функцій; періодичність, парність, непарність функції.
27. Означення і основні властивості та графіки функцій: лінійної, квадратичної, степеневої, показникової, логарифмічної, тригонометричних.
28. Границя функції. Геометричний зміст. Теорема про єдиність границі. Основні теореми про границі. Перша та друга важливі границі.
29. Еквівалентні нескінченно малі функції та їх застосування при обчисленні границь.
30. Неперервність функції в точці (означення). Точки розриву функції і їх класифікація.
31. Означення похідної, її фізичний та геометричний зміст. Таблиця похідних.
32. Правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій. Похідна складеної, оберненої, параметрично заданої функції.
33. Рівняння дотичної і нормалі до кривої.
34. Означення диференціала функції та його застосування в наближених обчисленнях.
35. Правило Лопітала та його застосування.
36. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку.
37. Екстремуми функції. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
38. Опуклість та вгнутість графіка функції. Точки перегину.
39. Асимптоти.
40. Дослідження функції за допомогою похідної та побудова їх графіків.
41. Означення первісної функції. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних. Поняття невизначеного інтеграла.
42. Метод інтегрування частинами і заміни змінної у невизначеному інтегралі.
43. Визначений інтеграл. Ньютона-Лейбніца.
44. Метод інтегрування частинами і підстановки у визначеному інтегралі.
45. Обчислення площі плоскої фігури, довжини дуги, об'єму тіла обертання.
46. Диференціальні рівняння I порядку. Означення загального і частинного розв'язку. Задача Коші.
47. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
48. Однорідні диференціальні рівняння I порядку, метод їх інтегрування.
49. Лінійні диференціальні рівняння I порядку, метод їх інтегрування.
50. Лінійні однорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Вигляд загального розв'язку в залежності від коренів характеристичного рівняння.

51. Означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку.
52. Класичне означення ймовірності випадкової події.
53. Означення вибірових характеристик рядів даних: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення.
54. Графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичних даних.
55. Поняття прямої, променя, відрізка, ламаної; кута.
56. Вертикальні та суміжні кути та їх властивості.
57. Паралельні та перпендикулярні прямі.
58. Перпендикуляр та похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої.
59. Ознаки паралельності прямих.
60. Теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса.
61. Коло, круг та їх елементи.
62. Центральні, вписані кути та їх властивості, дотична до кола та її властивості.
63. Види трикутників. Ознаки рівності трикутників.
64. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості.
65. Теорема про суму кутів трикутника, нерівність трикутника.
66. Середня лінія трикутника та її властивості.
67. Коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник.
68. Теорема косинусів, теорема синусів. Теорема Піфагора.
69. Співвідношення між сторонами й кутами прямокутного трикутника.
70. Подібні трикутники, ознаки подібності трикутників.
71. Чотирикутник та його елементи. Сума кутів чотирикутника.
72. Паралелограм, його властивості й ознаки.
73. Прямокутник, ромб, квадрат, їх основні властивості.
74. Трапеція, середня лінія трапеції та її властивості.
75. Коло, описане навколо чотирикутника, і коло, вписане в чотирикутник.
76. Многокутник та його елементи. Периметр многокутника.
77. Правильний многокутник та його властивості.
78. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники.
79. Довжина відрізка, кола, його дуги.
80. Величина кута, вимірювання кутів.
81. Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, квадрата, ромба, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора.
82. Прямокутна система координат на площині та в просторі, координати точки.
83. Формула для обчислення відстані між двома точками та формула координат середини відрізка на площині і в просторі.
84. Рівняння прямої та кола.
85. Поняття вектора, нульового вектора, модуля вектора, координати вектора на площині і в просторі.

86. Додавання, віднімання векторів, множення вектора на число на площині і в просторі.
87. Колінеарні вектори, протилежні вектори, рівні вектори.
88. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів на площині і в просторі.
89. Векторний та мішаний добуток двох векторів. Основні властивості.
90. Основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення). Рівність фігур.
91. Подібність фігур. Відношення площ подібних фігур.
92. Аксиоми та теореми стереометрії.
93. Взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі.
94. Паралельність прямих, прямої та площини, двох площин.
95. Паралельне проектування.
96. Перпендикулярність прямих, прямої та площини, двох площин.
97. Теорема про три перпендикуляри.
98. Відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами.
99. Кут між прямими, прямою і площиною, площинами.
100. Двогранні кути. Лінійний кут двогранного кута.
101. Многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, розгортка призми та піраміди.
102. Обчислення площ поверхонь та об'ємів многогранників.
103. Перерізи многогранників.
104. Тіла обертання, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера.
105. Перерізи циліндра, конуса: осьові перерізи, перерізи площинами, паралельними їх основам. Переріз кулі площиною.
106. Обчислення площ поверхонь та об'ємів тіл обертання.

## ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ НА ФАХОВИЙ ІСПИТ

**ВКАЗІВКИ:** Завдання 1–3 тесту мають по чотири варіанти відповіді (А–Г), з яких тільки **ОДНА – ПРАВИЛЬНА**. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо у чистовику роботи напроти номера відповідного завдання записана тільки одна буква, якою позначена правильна відповідь. За кожну правильну відповідь на завдання 1–3 вступник отримує **10 балів**.

1. Обчислити значення функції  $f(x) = \sqrt[3]{7x-1}$  в точці  $x=4$ .

А) 8; Б) 3; В) 5; Г) –4.

2. Чому дорівнює визначник  $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & -3 \end{vmatrix}$ ?

А) –1; Б) –19; В) 1; Г) 0.

3. Знайти площу прямокутника, якщо його сторони дорівнюють 9 та 12.

А) 21; Б) 98; В) 108; Г) 42.

**ВКАЗІВКИ:** Завдання 4–10 тесту у чистовику повинні містити повне розв’язання задачі, яке підтверджує правильну відповідь. За кожну правильну відповідь на завдання 4–7 вступник отримує **20 балів**, на завдання 8–10 отримує **30 балів**.

4. Спростити вираз  $\frac{a^2-16}{a+4} - a + 2$ .

5. Знайти найменше ціле значення  $x$ , що задовольняє нерівність:

$$\log_{\frac{1}{3}}(x-5) < \log_{\frac{1}{3}} 2.$$

6. Обчислити значення  $x_0 + y_0$ , якщо  $x_0$  і  $y_0$  є розв’язком системи

$$\begin{cases} x - y = 4, \\ 2x + 3y = -7. \end{cases}$$

7. Знайти косинус кута між векторами  $\vec{a}(-2; 2; 1)$ ,  $\vec{b}(-1; -1; 4)$ .

8. Знайти локальний мінімум функції  $y = x^3 - 4x^2 + 4x$ .

9. Використовуючи поняття інтегралу, обчислити площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = -x^2 + 4$  та віссю  $Ox$ .

10. Знайти частинний розв’язок диференціального рівняння:  $y'' - 5y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 4$ ,  $y'(0) = 6$ .

## ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

на вступному випробуванні з математики для вступу на навчання за освітнім ступенем бакалавра на основі НРК6, НРК7

Знання вступників на вступному іспиті оцінюються за повнотою і якістю наданих у письмовій формі відповідей на питання, що зазначені в екзаменаційному білеті і сформовані у вигляді письмової роботи.

Вступний іспит з математики проводиться у формі тестування. Тест, який отримує вступник, містить 10 завдань трьох рівнів складності.

### 1. Структура оцінки

Вступникам в екзаменаційному білеті пропонується розв'язати 10 тестових завдань, які розділені на 3 групи за зростаючою складністю. Правильні розв'язки цих завдань оцінюються в балах: три перші – по 10 балів, наступні чотири – по 20 балів і три останні – по 30 балів.

Результуючий бал вступного іспиту визначається як сума балів, виставлених за кожне завдання. Правильне розв'язання всіх завдань екзаменаційного тесту дозволяє вступнику набрати максимально 200 балів.

### 2. Критерії оцінювання

При перевірці письмової роботи комісія для проведення вступного випробування для вступників на навчання за освітнім ступенем бакалавра на основі НРК6, НРК7 (далі – комісія) має керуватись таким:

1. Завдання 1 – 3 тесту носять алгоритмічний або понятійний характер і мають чотири варіанти відповіді (А – Г), з яких тільки одна правильна. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо напроти номера відповідного завдання тесту записана тільки одна буква, якою позначена правильна відповідь. За кожну правильну відповідь на завдання 1 – 3 вступник отримує **10 балів**, за неправильну – **0 балів**.

2. Завдання 4 – 10 тесту у чистовику письмової роботи повинні містити розв'язання:

а) задача вважається розв'язаною і оцінюється вказаними для її складності балами, якщо в чистовику міститься повний правильний розв'язок і записана правильна відповідь;

б) якщо вступник навів правильну відповідь в завданні, але ця відповідь не підтверджена необхідними розрахунками, то вона оцінюється в **0 балів**;

в) завдання 4 – 7 мають середній рівень складності. Розв'язання цих завдань повинні супроводжуватись необхідними обґрунтуваннями і поясненнями. Правильні розв'язки завдань цієї групи оцінюються по **20 балів**. Якщо вступником обрано правильний шлях розв'язування, але допущено арифметичну (технічну) помилку, то такий розв'язок оцінюється **10 балами**;

д) завдання 8 – 10 мають підвищений рівень складності. При їх розв'язуванні вступник повинен проявити варіативність мислення і вміння обирати раціональний шлях розв'язування з повним поясненням і обґрунтуванням. Кожне правильно розв'язане завдання цієї групи оцінюється по **30 балів**. Якщо вступник знайшов



правильний шлях розв'язання, але розбив арифметичну (технічну) помилку, то такий розв'язок оцінюється **15 балами**. Якщо ж вступник не отримав правильної відповіді внаслідок допущеної логічної помилки, але володіє методом розв'язування, то такий розв'язок оцінюється **10 балами**.

### 3. Порядок оцінювання

Порядок оцінювання вступного випробування регламентується розділом IV Положення про приймальну комісію Національного університету харчових технологій (в т.ч. для відокремлених структурних підрозділів).

*Програма вступного випробування та критерії оцінювання знань вступників розроблені комісією НУХТ для проведення вступних випробувань для вступників на основі здобутого ступеня НРК6 або НРК7 на навчання за освітнім ступенем бакалавра з математики.*

Голова комісії з математики,  
к.ф.-м.н, доцент



Оксана НІКОЛАЄВА

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капіносов А.М. Математика. Комплексне видання для підготовки до ЗНО та ДПА 2021 / А.М. Капіносов та ін. Тернопіль : Підручники і Посібники, 2020. 480с.
2. Істер О.С. Математика. Комплексне підготовка до ЗНО / О.С. Істер. 2-ге вид., випр. Київ; Генеза, 2020. 400с.
3. Нелін Є.П., Роганін О.М. Математика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання – Гімназія, 2012.
4. Захарійченко Ю.О., Шкільний О.В., Захарійченко Л.І., Шкільна О.В. Повний курс математики в тестах. – Ранок, 2012.
5. В.П.Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. - 6-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2018. - 648 с.