

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
Національного аерокосмічного  
університету ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Олексій ЛИТВИНОВ

2024 р.



**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ З МАТЕМАТИКИ  
ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ ГРОМАДЯН ТА ОСІБ БЕЗ ГРОМАДЯНСТВА**

для зарахування на 1 курс  
для здобуття освітнього ступеня бакалавр  
на базі повної загальної середньої освіти та НРК5

Харків  
2024

Програма вступного іспиту з математики побудована на основі Програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 04 грудня 2019 року № 1513.

Програма вступного випробування з математики охоплює теми з алгебри та геометрії:

Теми АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ	Що потрібно знати
Дійсні числа (натуральні, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними	<ul style="list-style-type: none"> <li>• властивості дій з дійсними числами;</li> <li>• правила порівняння дійсних чисел;</li> <li>• ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10;</li> <li>• правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел;</li> <li>• правила округлення цілих чисел і десяткових дробів;</li> <li>• означення кореня <math>n</math>-го степеня та арифметичного кореня <math>n</math>-го степеня;</li> <li>• властивості коренів;</li> <li>• означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їх властивості;</li> <li>• числові проміжки;</li> <li>• модуль дійсного числа та його властивості.</li> </ul>
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>• відношення, пропорції;</li> <li>• основна властивість, пропорції;</li> <li>• означення відсотка;</li> <li>• правила виконання відсоткових розрахунків.</li> </ul>
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх перетворення	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;</li> <li>• означення одночлена та многочлена;</li> <li>• правила додавання, віднімання й множення одночленів та многочленів;</li> <li>• формули скороченого множення;</li> <li>• розклад многочлена на множники;</li> <li>• означення дробового раціонального</li> </ul>

Теми	Що потрібно знати
	<p>виразу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила виконання дій з дробовими раціональними виразами;</li> <li>• означення та властивості логарифма;</li> <li>• основна логарифмічна тотожність;</li> <li>• означення синуса, косинуса, тангенса числового аргументу;</li> <li>• основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу;</li> <li>• формули зведення;</li> <li>• формули додавання та наслідки з них.</li> </ul>
<p>Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння і нерівності. Системи лінійних рівнянь і нерівностей. Системи рівнянь, з яких хоча б одне рівняння другого степеня. Розв'язування текстових задач за допомогою рівнянь та їх систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною;</li> <li>• нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною;</li> <li>• означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем;</li> <li>• методи розв'язування найпростіших раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь та нескладних рівнянь, які зводяться до найпростіших;</li> <li>• методи розв'язування найпростіших лінійних, квадратних, раціональних, показникових, логарифмічних нерівностей, які зводяться до найпростіших.</li> </ul>
<p>Числові послідовності</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формули суми <math>n</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій.</li> </ul>
<p>Функціональна залежність. Лінійні, квадратні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення функції, області визначення, області значень функції, графік</li> </ul>

Теми функції, їх основні властивості	Що потрібно знати функції;
<p>Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Таблиця похідних та правила диференціювання.</p> <p>Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій.</li> <li>• означення похідної функції в точці;</li> <li>• фізичний та геометричний зміст похідної;</li> <li>• таблиця похідних функцій;</li> <li>• правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій;</li> <li>• достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку;</li> <li>• екстремуми функції;</li> <li>• означення найбільшого та найменшого значень функції.</li> </ul>
<p>Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції;</li> <li>• таблиця первісних функцій;</li> <li>• правила знаходження первісних.</li> </ul>
<p>Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Імовірність випадкової події. Вибіркові характеристики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень);</li> <li>• комбінаторні правила суми та добутку;</li> <li>• класичне означення ймовірності події;</li> <li>• означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення);</li> <li>• графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичних даних.</li> </ul>
<b>ГЕОМЕТРІЯ</b>	
<p>Елементарні геометричні фігури на площині та їх властивості</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута;</li> <li>• аксіоми планіметрії;</li> <li>• суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута;</li> <li>• властивості суміжних та вертикальних кутів;</li> <li>• паралельні та перпендикулярні прямі;</li> </ul>

Теми	Що потрібно знати
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• відстань між паралельними прямими;</li> <li>• перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої;</li> <li>• ознаки паралельності прямих;</li> <li>• теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса.</li> </ul>
Коло та круг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• коло, круг та їх елементи;</li> <li>• центральні, вписані кути та їх властивості;</li> <li>• дотична до кола та її властивості.</li> </ul>
Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• види трикутників та їх основні властивості;</li> <li>• ознаки рівності трикутників;</li> <li>• медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості;</li> <li>• теорема про суму кутів трикутника;</li> <li>• нерівність трикутника;</li> <li>• середня лінія трикутника та її властивості;</li> <li>• коло, описане навколо трикутника і коло, вписане в трикутник;</li> <li>• теорема Піфагора;</li> <li>• співвідношення між сторонами й кутами прямокутного трикутника;</li> <li>• теорема синусів;</li> <li>• теорема косинусів;</li> <li>• подібні трикутники, ознаки подібності трикутників.</li> </ul>
Чотирикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чотирикутник та його елементи;</li> <li>• паралелограм, його властивості й ознаки;</li> <li>• прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості;</li> <li>• трапеція, середня лінія трапеції властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола</li> </ul>

Теми	Що потрібно знати
	<p>чотирикутники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сума кутів чотирикутника.</li> </ul>
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• многокутник та його елементи;</li> <li>• периметр многокутника;</li> <li>• правильний многокутник та його властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола многокутники.</li> </ul>
Геометричні величини та вимірювання їх	<ul style="list-style-type: none"> <li>• довжина відрізка, кола та його дуги;</li> <li>• величина кута, вимірювання кутів;</li> <li>• формули для обчислення площ трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, сектора.</li> </ul>
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прямокутна система координат на площині, координати точки;</li> <li>• формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>• рівняння прямої та кола;</li> <li>• поняття вектора, нульового вектора, модуля вектора;</li> <li>• колінеарні вектори, протилежні вектори, рівні вектори;</li> <li>• координати вектора;</li> <li>• додавання і віднімання векторів, множення вектора на число;</li> <li>• кут між векторами;</li> <li>• скалярний добуток векторів.</li> </ul>
Геометричні переміщення	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основні види та зміст геометричних переміщень на площині (рух, симетрія відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення);</li> <li>• рівність фігур.</li> </ul>
Прямі та площини у просторі	<ul style="list-style-type: none"> <li>• аксіоми та теореми стереометрії;</li> <li>• взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини в просторі, площин</li> </ul>

Теми	Що потрібно знати
	<p>у просторі;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• паралельність прямих, прямої та площини, площин;</li> <li>• паралельне проєктування;</li> <li>• перпендикулярність прямих, прямої та площини, двох площин;</li> <li>• теорема про три перпендикуляри;</li> <li>• відстань від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами;</li> <li>• кут між прямими, прямою та площиною, площинами;</li> <li>• двогранний кут, лінійний кут двогранного кута.</li> </ul>
Многогранники, тіла обертання	<ul style="list-style-type: none"> <li>• многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, розгортка призми й піраміди;</li> <li>• тіла обертання, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера;</li> <li>• перерізи многогранників;</li> <li>• перерізи циліндра й конуса: осьові перерізи, перерізи площинами, паралельними їх основам;</li> <li>• переріз кулі площиною;</li> <li>• формули для обчислення площ поверхонь та об'ємів призми та піраміди;</li> <li>• формули для обчислення об'ємів циліндра, конуса, кулі;</li> <li>• формули для обчислення площі сфери.</li> </ul>
Координати та вектори у просторі	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прямокутна система координат у просторі, координати точки;</li> <li>• формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>• поняття вектор, модуль вектора,</li> </ul>

Теми	Що потрібно знати
	<p>колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;</li> <li>• скалярний добуток векторів;</li> <li>• кут між векторами;</li> <li>• симетрія відносно початку координат та координатних площин.</li> </ul>

### Критерії оцінювання знань

Вступний іспит з математики складається з трьох тестових блоків:

1. 15 завдань з однією правильною відповіддю. Максимальний бал – 15 (1 бал за кожен правильну відповідь).
2. Три завдання на утворення логічних пар. Максимальний бал – 9.
3. Чотири завдання на розв'язання задач з відкритою відповіддю. Максимальний бал – 8.

Усього за тест можна отримати максимальну кількість балів: 32.

Тест вважається складеним, якщо абітурієнт набрав хоча б мінімальну кількість тестових балів: 4.

У подальшому одержані бали переводяться в бали за шкалою 100-200 балів згідно нижченаведеної таблиці.

Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200	Тестовий бал	Бал за шкалою 100-200
0	не склав	17	149
1	не склав	18	150
2	не склав	19	151
3	не склав	20	152
4	100	21	153
5	107	22	155
6	114	23	157
7	121	24	159
8	126	25	163
9	131	26	167
10	134	27	171



11	137	28	175
12	140	29	181
13	143	30	187
14	145	31	193
15	147	32	200
16	148		

Поріг «склав/не склав» встановлено на рівні сліпого вгадування. Вступник, який отримав менше ніж 100 балів за шкалою 100-200 (не подолав поріг «склав/не склав»), не допускається до участі в конкурсі.

Голова  
предметної комісії з математики



Ніна САВЧЕНКО