

## Програма вступного іспиту з математики

Вступний іспит з математики для вступників на основі повної загальної освіти проводиться за програмою зовнішнього незалежного оцінювання осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти.

Мета іспиту - оцінка ступеня підготовленості вступників з математики з метою конкурсного відбору для навчання в університеті.

### **Завдання з математики полягають у тому, щоб оцінити знання та вміння вступників:**

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складання та розв'язування пропорцій, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних, виражати з рівності двох виразів одну змінну через інші тощо);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;
- досліджувати та розв'язувати рівняння, нерівності та їхні системи, текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- зображати та знаходити на рисунках геометричні фігури, встановлювати їхні властивості й виконувати геометричні побудови;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- обчислювати ймовірності випадкових подій та розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

Назва розділу, теми	Учень повинен знати	Предметні вміння та способи навчальної діяльності
<b>АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ</b>		
<b>Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ</b>		
<p>Дійсні числа (натуральні, цілі, ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• властивості дій з дійсними числами;</li> <li>• правила порівняння дійсних чисел;</li> <li>• ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10;</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, їхні властивості;</li> <li>• числові проміжки;</li> <li>• модуль дійсного числа та його властивості.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розрізняти види чисел та числових проміжків;</li> <li>• порівнювати дійсні числа;</li> <li>• виконувати дії з дійсними числами;</li> <li>• використовувати ознаки подільності;</li> <li>• знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел;</li> <li>• знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше;</li> <li>• перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб – у звичайний;</li> <li>• округлювати цілі числа і десяткові дроби;</li> <li>• використовувати властивості модуля до розв’язання задач.</li> </ul>
<p>Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки.</p>	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка;</li> <li>• розв’язувати задачі на відсоткові розрахунки та пропорції;</li> <li>• розв’язувати текстові задачі арифметичним способом.</li> </ul>
<p>Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх тотожні перетворення.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;</li> <li>• означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;</li> <li>• означення одночлена і многочлена;</li> <li>• правила додавання, віднімання і множення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів так знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних.</li> </ul>

	<p>одночленів і многочленів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формули скороченого множення;</li> <li>• розклад многочлена на множники;</li> <li>• означення алгебраїчного дробу;</li> <li>• правила виконання дій з алгебраїчними дробами;</li> <li>• означення і властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми;</li> <li>• основна логарифмічна тотожність;</li> <li>• означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;</li> <li>• основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї;</li> <li>• формули зведення;</li> <li>• формули додавання та наслідки з них.</li> </ul>	
--	--	--

### Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ

<p>Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач.</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 з двома змінними та методи їх розв'язувань</li> <li>• рівносильні рівняння, нерівності та їх системи;</li> <li>• методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;</li> <li>• розв'язати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степенів, а також ті, що зводяться до них;</li> <li>• розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;</li> <li>• розв'язувати ірраціональні рівняння і нерівності, а також їх системи;</li> <li>• застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та систем;</li> </ul>
---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• користуватися графічним методом розв'язування і дослідження рівнянь, нерівностей та систем;</li> <li>• застосовувати рівняння, нерівності та системи до розв'язування текстових задач;</li> <li>• розв'язувати рівняння та нерівності, що містять змінну під знаком модуля;</li> <li>• розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами.</li> </ul>
--	--	--

### Розділ: ФУНКЦІЇ

Числові послідовності	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення арифметичної і геометричної прогресій;</li> <li>• формули <math>n</math>-го члена арифметичної і геометричної прогресій;</li> <li>• формули суми <math>n</math> перших членів арифметичної і геометричної прогресій;</li> <li>• формула суми членів нескінченної геометричної прогресії зі знаменником <math> q  &lt; 1</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії.</li> </ul>
Функціональна залежність. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції;</li> <li>• способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, вказаних у назві теми;</li> <li>• означення функції, оберненої до заданої;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити область визначення і область значень функції;</li> <li>• досліджувати на парність (непарність), періодичність функції;</li> <li>• будувати графіки елементарних функцій, вказаних у назві теми;</li> <li>• встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком;</li> <li>• використовувати перетворення графіків функцій;</li> </ul>
Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення похідної функції в точці;</li> <li>• рівняння дотичної до графіка функції в точці;</li> <li>• фізичний та геометричний зміст похідної;</li> <li>• таблиця похідних елементарних функцій;</li> <li>• правила знаходження похідної суми, добутку,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу;</li> <li>• знаходити похідні елементарних функцій;</li> <li>• знаходити похідну суми, добутку і частки двох функцій;</li> <li>• знаходити похідну складеної</li> </ul>

	<p>частки двох функцій;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правило знаходження похідної складеної функції.</li> </ul>	<p>функції;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в точці;</li> <li>• розв'язувати задачі з використанням геометричного та фізичного змісту похідної.</li> </ul>
<p>Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку;</li> <li>• екстремуми функції;</li> <li>• означення найбільшого і найменшого значень функції.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити проміжки монотонності функції;</li> <li>• знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції;</li> <li>• досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки;</li> <li>• розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших та найменших значень</li> </ul>
<p>Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійних трапецій.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення первісної функції, визначеного інтеграла, трапеції;</li> <li>• таблиця первісних функцій;</li> <li>• правила знаходження первісних;</li> <li>• формула Ньютона-Лейбніца.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити первісну, використовуючи її основні властивості;</li> <li>• застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла;</li> <li>• обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла; розв'язувати найпростіші прикладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла.</li> </ul>
<p><b>Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЙ ІМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ</b></p>		
<p>Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність 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, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій;</li> <li>• означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;</li> <li>• обчислювати в найпростіших випадках ймовірності випадкових подій;</li> <li>• обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення).</li> </ul>

	значення); графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичної інформації.	
<b>ГЕОМЕТРІЯ</b>		
<b>Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ</b>		
Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, круга;</li> <li>• аксіоми планіметрії;</li> <li>• суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута;</li> <li>• властивості суміжних та вертикальних кутів;</li> <li>• властивість бісектриси кута;</li> <li>• паралельні та перпендикулярні прямі;</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</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>• властивості двох хорд, що перетинаються;</li> <li>• дотичні до кола та її властивості.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• класифікувати трикутник за сторонами та кутами;</li> <li>• розв'язувати трикутники;</li> <li>• застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;</li> <li>• знаходити радіуси кола, описаного навколо і кола, вписаного в трикутник.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• коло, описане навколо трикутника і коло, вписане в трикутник;</li> <li>• теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника;</li> <li>• співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;</li> <li>• теорема синусів;</li> <li>• теорема косинусів.</li> </ul>	
Чотирикутники.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чотирикутник та його елементи;</li> <li>• паралелограм та його властивості;</li> <li>• ознаки паралелограма;</li> <li>• прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості;</li> <li>• середня лінія трапеції та її властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>
Многокутники.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• многокутник та його елементи, опуклий многокутник;</li> <li>• периметр многокутника;</li> <li>• сума кутів опуклого многокутника;</li> <li>• правильний многокутник та його властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола многокутники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>
Геометричні величини та їх вимірювання.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• довжина відрізка, кола та його дуги;</li> <li>• величина кута, вимірювання кутів;</li> <li>• периметр многокутника;</li> <li>• формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур;</li> <li>• обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга та кругового сектора;</li> <li>• використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>

	сегмента.	
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, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;</li> <li>• додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;</li> <li>• розклад вектора за двома не колінеарними векторами;</li> <li>• скалярний добуток векторів та його властивості;</li> <li>• формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами;</li> <li>• умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;</li> <li>• складати рівняння прямої та рівняння кола;</li> <li>• виконувати дії з векторами;</li> <li>• знаходити скалярний добуток векторів;</li> <li>• застосовувати координати і вектори до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>
Геометричні перетворення.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і в відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія);</li> <li>• ознаки подібності трикутників;</li> <li>• відношення площ подібних фігур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>
<b>Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ</b>		
Прямі та площини у просторі.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• аксіоми і теореми стереометрії;</li> <li>• взаємне розміщення прямих у просторі, прямої</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і</li> </ul>



	<p>та площини у просторі, площин у просторі;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин;</li> <li>• паралельне проектування;</li> <li>• ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин;</li> <li>• проекція похилої на площину, ортогональна проекція;</li> <li>• пряма та обернена теорема про три перпендикуляри;</li> <li>• відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими;</li> <li>• ознака мимобіжності прямих;</li> <li>• кут між прямими, прямою та площиною, площинами.</li> </ul>	<p>площин до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі.</li> </ul>
<p>Многогранники, тіла і поверхні обертання.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;</li> <li>• многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда;</li> <li>• тіла і поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера;</li> <li>• перерізи многогранників та тіл обертання площиною;</li> <li>• комбінації геометричних тіл;</li> <li>• формули для обчислення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл;</li> <li>• встановлювати за розгорткою поверхні вид геометричного тіла;</li> <li>• застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>

	<p>площ поверхонь, об'ємів многогранників та тіл обертання.</p>	
<p>Координати та вектори у просторі.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прямокутна система координат у просторі, координати точки;</li> <li>• формула для знаходження відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>• поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;</li> <li>• додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;</li> <li>• скалярний добуток векторів та його властивості;</li> <li>• формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами;</li> <li>• умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;</li> <li>• виконувати дії з векторами;</li> <li>• знаходити скалярний добуток векторів;</li> <li>• застосовувати координати і вектори до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>