

**ПРОГРАМА**  
**ЗОВНІШНЬОГО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ З МАТЕМАТИКИ**  
для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти

**Пояснювальна записка**

Мета зовнішнього незалежного оцінювання з математики - оцінити ступінь підготовленості учасників тестування з математики з метою конкурсного відбору для навчання у вищих навчальних закладах.

Завдання зовнішнього незалежного оцінювання з математики полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння учасників:

- 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 наближені обчислення, пропорції тощо);
- виконувати перетворення числових та буквених виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, спрощувати та обчислювати вирази, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, рівнянь та нерівностей, досліджувати їхні властивості;
- використовувати властивості похідної та інтеграла до розв'язування задач;
- досліджувати та розв'язувати рівняння, нерівності та їхні системи, текстові задачі;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- 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>	
Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), порівняння чисел та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними	- властивості дій з дійсними числами; - правила порівняння дійсних чисел; - ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; - правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел; - правила округлення цілих чисел і десяткових дробів; - означення кореня $n$ -го степеня та	- розрізняти види чисел та числових проміжків; - порівнювати дійсні числа; - виконувати дії з дійсними числами; - використовувати ознаки подільності; - знаходити найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне кількох чисел; - знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше;



	<ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки. Текстові задачі	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відношення, пропорції;</li> <li>- основну 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>
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення	<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 та многочлена;</li> <li>- правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів;</li> <li>- формули скороченого множення;</li> <li>- розклад многочлена на множники;</li> <li>- означення алгебраїчного дроби;</li> <li>- правила виконання дій з алгебраїчними дробами;</li> <li>- означення та властивості логарифма, десяткового та натурального логарифмів;</li> <li>- основну логарифмічну тотожність;</li> <li>- означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;</li> <li>- основну тригонометричну тотожність та наслідки з неї;</li> <li>- формули зведення;</li> <li>- формули додавання та наслідки з них</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їхнє числове значення при заданих значеннях змінних;</li> <li>- доводити тотожності</li> </ul>
	<b>Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХНІ СИСТЕМИ</b>	
Лінійні, квадратні, раціональні,	- рівняння з однією змінною, означення кореня	- розв'язувати рівняння і нерівності першого



<p>іраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач</p>	<p>(розв'язку) рівняння з однією змінною;  - нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною;  - означення розв'язку системи рівнянь, основні методи розв'язування систем;  - рівносильні рівняння, нерівності та їхні системи;  - методи розв'язування раціональних, іраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей</p>	<p>та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;  - розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого та другого степенів, а також ті, що зводяться до них;  - розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;  - розв'язувати іраціональні рівняння і нерівності, а також їхні системи;  - застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем;  - користуватися графічним методом розв'язування і дослідження рівнянь, нерівностей та систем;  - застосовувати рівняння, нерівності та системи до розв'язування текстових задач;  - розв'язувати рівняння і нерівності, що містять змінну під знаком модуля;  - розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами</p>
	<p><b>Розділ: ФУНКЦІЇ</b></p>	
<p>Числові послідовності</p>	<p>- означення арифметичної та геометричної прогресій;  - формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій;  - формули суми <math>n</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій;  - формулу суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником <math> q  &lt; 1</math></p>	<p>- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії</p>
<p>Функціональна залежність. Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їхні основні властивості</p>	<p>- означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції;  - способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми;  - означення функції, оберненої до заданої</p>	<p>- знаходити область визначення, область значень функції;  - досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію;  - будувати графіки елементарних функцій.</p>



		<p>вказаних у назві теми;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком;</li> <li>- використовувати перетворення графіків функцій</li> </ul>
<p>Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- означення похідної функції в точці;</li> <li>- фізичний та геометричний зміст похідної;</li> <li>- рівняння дотичної до графіка функції в точці;</li> <li>- таблицю похідних елементарних функцій;</li> <li>- правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій;</li> <li>- правила знаходження похідної складеної функції</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знаходити похідні елементарних функцій;</li> <li>- знаходити числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу;</li> <li>- знаходити похідну суми, добутку і частки двох функцій;</li> <li>- знаходити похідну складеної функції;</li> <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>- достатню умову 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 і найменших значень</li> </ul>
<p>Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції;</li> <li>- таблицю первісних функцій;</li> <li>- правила знаходження первісних;</li> <li>- формулу 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;</li> <li>- розв'язувати нескладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла</li> </ul>
	<p><b>Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ</b></p>	
<p>Перестановки, комбінації,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- означення перестановки, комбінації, розміщень</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- розв'язувати нескладні задачі</li> </ul>

розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	(без повторень); - комбінаторні правила суми та добутку; - класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; - означення вибірових характеристик рядів даних (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення); - графічну, табличну, текстову та інші форми подання статистичної інформації	комбінаторного характеру; - обчислювати ймовірності випадкових подій; - обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, моду, медіану, середнє значення)
	<b>ГЕОМЕТРІЯ</b>	
	<b>Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ</b>	
Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості	- поняття точки та прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; - аксіоми планіметрії; - суміжні та вертикальні кути, бісектрису кута; - властивості суміжних та вертикальних кутів; - властивість бісектриси кута; - паралельні та перпендикулярні прямі; - перпендикуляр і похилу, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; - ознаки паралельності прямих; - теорему Фалеса, узагальнену теорему Фалеса	- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту
Коло та круг	- коло, круг та їхні елементи; - центральні, вписані кути та їхні властивості; - властивості двох хорд, що перетинаються; - дотичну до кола та її властивості	- застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту
Трикутники	- види трикутників та їхні основні властивості; - ознаки рівності трикутників; - медіану, бісектрису, висоту трикутника та їхні властивості; - теорему про суму кутів трикутника; - нерівність трикутника; - середню лінію трикутника та її властивості; - коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; - теорему Піфагора, пропорційні відрізки	- класифікувати трикутники за сторонами та кутами; - розв'язувати трикутники; - застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту; - знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник

	<p>прямокутного трикутника;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;</li> <li>- теорему синусів;</li> <li>- теорему 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, трапецію та їхні властивості;</li> <li>- середню лінію 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 і 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>- суму 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 і задач практичного змісту</li> </ul>
Геометричні величини та їх вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> <li>- довжину відрізка, кола та його дуги;</li> <li>- величину кута, вимірювання кутів;</li> <li>- формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента</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, кругового сектора та сегмента;</li> <li>- використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту</li> </ul>
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прямокутну систему координат на площині, координати точки;</li> <li>- формулу для обчислення відстані між двома точками та формулу для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>- рівняння прямої та кола;</li> <li>- поняття вектора, довжину вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;</li> <li>- додавання, віднімання векторів, множення</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 й вектори до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту</li> </ul>

	<p>вектора на число;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розклад вектора за двома неколінеарними векторами;</li> <li>- скалярний добуток векторів та його властивості;</li> <li>- формулу для знаходження кута між векторами, що задані координатами;</li> <li>- умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами</li> </ul>	
Геометричні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрію відносно точки та відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетію);</li> <li>- ознаки подібності трикутників;</li> <li>- відношення площ подібних фігур</li> </ul>	- використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
<b>Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ</b>		
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 у просторі, площин у просторі;</li> <li>- ознаки паралельності прямих, прямої та площини, площин;</li> <li>- паралельне проектування;</li> <li>- ознаки перпендикулярності прямої та площини, двох площин;</li> <li>- проєкцію похилої на площину, ортогональну проєкцію;</li> <li>- пряму та обернену теореми 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>- ознаку мимобіжності прямих;</li> <li>- кут між прямими, прямою та площиною, площинами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і площин до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту;</li> <li>- знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі</li> </ul>
Многогранники, тіла й поверхні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;</li> </ul>	- розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл;



<p>обертання</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- многогранники та їхні елементи, основні види многогранників: призму, паралелепіпед, піраміду, зрізану піраміду;</li> <li>- тіла й поверхні обертання та їхні елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, кулю, сферу;</li> <li>- перерізи многогранників та тіл обертання площиною;</li> <li>- комбінації геометричних тіл;</li> <li>- формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 і задач практичного змісту</li> </ul>
<p>Координати та вектори у просторі</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прямокутну систему координат у просторі, координати точки;</li> <li>- формулу для обчислення відстані між двома точками та формулу для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>- поняття вектора, довжину 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>- формулу 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 та вектори до розв'язування стереометричних задач і задач практичного змісту</li> </ul>

Директор департаменту



Ю. Г. Кононенко