

"Затверджено"  
Ректор ОНАЗ ім. О.С. Попова  
проф. \_\_\_\_\_ П.П. Воробієнко  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
З МАТЕМАТИКИ**  
для осіб, які бажають здобувати вищу освіту  
на основі повної загальної середньої освіти

## Пояснювальна записка

Мета вступного випробування з математики - оцінити ступінь підготовленості вступників з математики з метою конкурсного відбору для навчання у вищих навчальних закладах.

Завдання вступного випробування з математики полягає 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 (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	<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, 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>
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> </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>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХНІ СИСТЕМИ</b>		
<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, основні методи розв'язування систем;</li> <li>• рівносильні рівняння, нерівності та їхні 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'язувати системи рівнянь і нерівностей першого та 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 їхні системи;</li> <li>• застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем;</li> <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 і нерівності, що містять змінну під знаком модуля;</li> <li>• розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами</li> </ul>

<b>Розділ: ФУНКЦІЇ</b>		
Числові послідовності	<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>l</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формулу суми 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, їхні основні властивості	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення функції, області визначення, області значень функції, графік функції;</li> <li>• способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми;</li> <li>• означення функції, оберненої до заданої</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити область визначення, область значень функції;</li> <li>• досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію;</li> <li>• будувати графіки елементарних функцій указаних 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>• 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>
Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій	<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>
Первісна та визначений інтеграл.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення первісної функції, визначеного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити первісну, використовуючи її</li> </ul>

Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур	інтеграла, криволінійної трапеції; <ul style="list-style-type: none"> <li>• таблицю первісних функцій;</li> <li>• правила знаходження первісних;</li> <li>• формулу Ньютона - Лейбніца</li> </ul>	основні властивості; <ul style="list-style-type: none"> <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>
<b>Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ</b>		
Перестановки, комбінації, розміщення (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення перестановки, комбінації, розміщень (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 (розмаху вибірки, моди, медіани, середнього значення);</li> <li>• графічну, табличну, текстову та інші форми подання статистичної інформації</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати нескладні задачі комбінаторного характеру;</li> <li>• обчислювати ймовірності випадкових подій;</li> <li>• обчислювати та аналізувати вибірові характеристики рядів даних (розмах вибірки, моду, медіану, середнє значення)</li> </ul>
<b>ГЕОМЕТРІЯ</b>		
<b>Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ</b>		
Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості	<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, бісектрису кута;</li> <li>• властивості суміжних та вертикальних кутів;</li> <li>• властивість бісектриси кута;</li> <li>• паралельні та перпендикулярні прямі;</li> <li>• перпендикуляр і похилу, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої;</li> <li>• ознаки паралельності прямих;</li> <li>• теорему Фалеса, узагальнену теорему 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 їхні елементи;</li> <li>• центральні, вписані кути та їхні властивості;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• властивості двох хорд, що перетинаються;</li> <li>• дотичну до кола та її властивості</li> </ul>	
Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• види трикутників та їхні основні властивості;</li> <li>• ознаки рівності трикутників;</li> <li>• медіану, бісектрису, висоту трикутника та їхні властивості;</li> <li>• теорему про суму кутів трикутника;</li> <li>• нерівність трикутника;</li> <li>• середню лінію трикутника та її властивості;</li> <li>• коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник;</li> <li>• теорему Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника;</li> <li>• одиниці фізичних в співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника</li> <li>• теорему синусів;</li> <li>• аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;</li> <li>• правильно визначати та використовувати величин;</li> <li>• теорему косинусів;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• класифікувати трикутники 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 трикутника, і кола вписаного в трикутник</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> </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>• вписані в коло та описані навколо кола многокутники</li> <li>• периметр многокутника;</li> <li>• суму кутів опуклого многокутника;</li> <li>• правильний многокутник та його властивості;</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати формули площ</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• величину кута, вимірювання кутів;</li> <li>• формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента</li> <li>• площу круга, кругового сектора та сегмента;</li> </ul>	геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту
Координати та вектори на площині	<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 вектора на число;</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> </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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач і задач практичного змісту</li> </ul>
<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>• проекцію похилої на площину, ортогональну проекцію;</li> <li>• пряму та обернену теореми про три перпендикуляри;</li> <li>• відстань від точки до площини, від точки</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>



	<p>до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ознаку мимобіжності прямих;</li> <li>• кут між прямими, прямою та площиною, площинами</li> </ul>	
Многогранники, тіла й поверхні обертання	<ul style="list-style-type: none"> <li>• двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;</li> <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>• 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 і задач практичного змісту</li> </ul>
Координати та вектори у просторі	<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>

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Математика. Програма зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), затверджена Наказом МОН № 77 від 03.02.2016.
2. Стрелковська І.В., Буслаєв А.Г., Паскаленко В.М. Елементарна математика. Методичні вказівки та контрольні завдання для слухачів заочних курсів з підготовки до вступу в ОНАЗ. – Одеса.: ОНАЗ, 2007.
3. Математика. Методичні вказівки для підготовки до вступного іспиту. Переклад та редакція Синюкової О.М. – Одеса.: ОНАЗ, 2004.
4. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 9 клас. /М.І. Бурда, О.П. Вашуленко, Н.С. Прокопенко. – Х.: Гімназія, 2010.
5. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл. - К.: Освіта, 2005. - 255 с.
6. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. / Геометрія (підручник) – К.:Зодіак-ЕКО, 2009.
7. Апостолова Г.В./ Геометрія (підручник) – К.:Генеза, 2009.
8. Істер О.С. / Алгебра (підручник) – :Освіта, 2008.
9. Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижанівський О.Ф. / Геометрія (підручник) – :АН ГРО ПЛЮС, 2008.
10. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. / Геометрія (підручник) – :Вежа, 2007.
11. Кравчук В.Р., Янченко Г.М. / Алгебра (підручник) – :Підручники і посібники, 2007.
12. Сборник задач по математике для поступающих в ВУЗЫ/Под ред. М.И.Сканави. - Минск: Высшая школа, 1990.
13. Вишенський В.А. та ін. Вибрані питання елементарної математики. - К.: Вища школа, 1972.
14. Макаренко О.І., Овсієнко В.Г. Збірник конкурсних задач з математики. - К.: Сампо, 1996.
15. Макаренко О.І., Овсієнко В.Г. Конкурсні завдання з математики. - К.: КНЕУ, 1999.
16. Ципкін О.Г. Довідник з математики для середніх навчальних закладів. / За ред. С.О.Степанова. - К.: Вища школа, 1988.

Програма розглянута та схвалена на засіданні:  
Приймальної комісії ОНАЗ ім. О.С. Попова  
(Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » березня 2019 р.)

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

І.Б. Барба