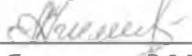


**«Затверджую»**

Директор Харківського фахового  
коледжу будівництва, архітектури та  
дизайну

  
Г.І. Филипенко  
23 березня 2021 р.

**Програма  
з математики  
на основі базової загальної середньої освіти  
(9 класів)  
для вступу до Харківського фахового коледжу  
будівництва, архітектури та дизайну**

# ПРОГРАМНІ ВИМОГИ З МАТЕМАТИКИ

Програма з математики для вступників до вищих навчальних закладів I та II рівнів акредитації у 2019 р. складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних понять і фактів алгебри і геометрії, що їх повинні знати вступники; другий - теореми і формули, які треба вміти доводити. Зміст теоретичної частини іспитів визначається останнім розділом. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На іспиті з математики вступник до вищого навчального закладу I та II рівнів акредитації повинен показати:

- а) чітке знання математичних означень і теорем, основних формул арифметики, алгебри і геометрії, вміння доводити теореми і виводити формули;
- б) вміння висловлювати математичну думку усно та в письмовій формі;
- в) впевнене володіння вміннями і навичками, передбаченими програмою, вміння застосовувати їх при розв'язанні задач.

## *1. Основні математичні поняття і факти*

### *Арифметика і алгебра*

1. Натуральні числа і нуль. Прості і складені числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне.

Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.

2. Цілі числа. Раціональні числа їх додавання, віднімання, множення, ділення. Порівняння раціональних чисел. Ірраціональні числа.

3. Дійсні числа, їх запис у вигляді десяткового дробу.

4. Десяткові дроби. Читання та запис десяткових дробів. Порівняння десяткових дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів. Наближене значення числа. Округлення чисел. Відсоток. Основні задачі на відсотки.

5. Додатні і від'ємні числа. Протилежні числа. Модуль числа, його геометричний зміст. Порівняння додатних і від'ємних чисел. Додавання, віднімання, множення і ділень додатних і від'ємних чисел.

6. Поняття про число як результат вимірювань. Раціональні числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів.

Властивості арифметичних дій.

7. Числові вирази. Застосування букв для запису виразів. Числове значення буквених виразів. Обчислення за формулами.

Перетворення виразів: розкриття дужок, зведення подібних доданків.

8. Поняття про пряму пропорційну залежність між величинами. Пропорції. Основна властивість пропорції. Розв'язування задач за допомогою пропорцій.

9. Зображення чисел на прямій. Координата точки на прямій.

Формула відстані між двома точками із заданими координатами.

10. Прямокутна система координат на площині, точки на площині. Координати (абсциса і ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами.

11. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові нерівності та їхні властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей.

12. Вимірювання величин.

13. Одночлен. Піднесення одночлена до степеня.

14. Многочлен. Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочлена на множники.

15. Формули скороченого множення. Застосування формул скороченого множення для розкладання многочлена на множники.

16. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

17. Алгебраїчний дріб. Основна властивість дроби. Скорочення алгебраїчних дробів. Додавання, віднімання, множення та ділення алгебраїчних дробів. Тотожні перетворення раціональних алгебраїчних виразів.

18. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Перетворення виразів із степенями.

19. Означення степеня з нульовим показником, з цілим від'ємним показником, перетворення виразів.

20. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості

квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня. Тотожність

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

21. Арифметична та геометрична прогресії. Формули  $n$ -го члена та суми  $n$  перших членів прогресій.
22. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння. Формули коренів квадратного рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.
23. Системи рівнянь. Розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними та його геометрична інтерпретація. Розв'язування найпростіших систем, одне рівняння яких першого, а друге - другого степеня. Розв'язування текстових задач за допомогою складання рівнянь, систем рівнянь.
24. Лінійна нерівність з однією змінною. Система лінійних нерівностей з однією змінною. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною.
25. Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції.
- Функції :
- $$y = kx + B; y = kx; y = x^2; y = k/x;$$
- $$y = ax^2 + Bx + c, a \neq 0; y = 4^x.$$
- Їхні властивості і графіки.
26. Відсоткові розрахунки.
27. Поняття випадкової події. Ймовірність події

### *Геометрія*

1. Початкові поняття планіметрії. Геометричні фігури. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.
2. Суміжні і вертикальні кути та їхні властивості. Паралельні прямі і прямі, що перетинаються. Ознаки паралельності прямих. Перпендикулярні прямі. Теореми про паралельність і перпендикулярність прямих.
3. Трикутник. Властивості рівнобедреного трикутника. Сума кутів трикутника. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
4. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їхні властивості. Трапеція та її властивості. Правильні многокутники.
5. Коло і круг. Дотична до кола та її властивості.

6. Властивості серединного перпендикуляра до відрізка. Коло, описане навколо трикутника. Властивості бісектриси кута. Коло, вписане в трикутник.

7. Поняття про рівність фігур. Ознаки рівності трикутників.

8. Поняття про подібність фігур. Ознаки подібності трикутників (без доведення).

9. Осьова і центральна симетрії; поворот, паралельне перенесення. Приклади фігур, що мають симетрію.

10. Основні задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки.

11. Довжина відрізка та її властивості. Відстань між точками. Відстань від точки до прямої.

12. Величина кута та її властивості. Вимірювання вписаних кутів.

13. Довжина кола. Довжина дуги. Число  $\pi$ .

14. Поняття про площі, основні властивості площ. Площа прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції. Відношення площ подібних фігур. Площа круга та його частин.

15. Синус, косинус і тангенс гострого кута. Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів.

16. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів і косинусів.

Розв'язування трикутників.

17. Прямокутна система координат на площині. Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами. Рівняння прямої і кола.

18. Вектор. Довжина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Сума векторів та її властивості. Добуток вектора на число та його властивості. Координати вектора.

19. Поняття та зображення призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі. Обчислення їх поверхонь та об'ємів.

## ***2. Основні теореми і формули***

### ***Алгебра***

1. Формула  $n$ -го члена арифметичної і геометричної прогресій.

2. Формула  $n$  перших членів арифметичної і геометричної прогресій.

3. Функція  $y = kx$ , її властивості і графік.

4. Функція  $y = k/x$ , її властивості і графік.
5. Функція  $y = kx + B$ , її властивості і графік.
6. Функція  $y = x$ , її властивості і графік.
7. Функція  $y = X \sim \ddot{u}$  властивості і графік.
8. Функція  $y = ax + Bx + c, a \neq 0$ , її властивості і графік.
9. Формули коренів квадратного рівняння.
10. Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників.
11. Формули скороченого множення:

$$(a + B)^2 = a^2 + 2aB + B^2, (a + B)(a - B) = a^2 - B^2.$$

12. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.
13. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.
14. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь

$$\begin{cases} ax + by = c \\ 2x + by = C \end{cases}$$

### *Геометрія*

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості бісектриси кута.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника.
5. Властивості паралелограма і його діагоналей.
6. Ознаки рівності, подібності трикутників.
7. Властивості прямокутника, ромба, квадрата.
8. Коло, вписане в трикутник, і коло, описане навколо трикутника.
9. Теорема про кут, вписаний в коло.
10. Властивості дотичної до кола.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Значення синуса, косинуса та тангенса кутів  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ .
13. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
14. Сума векторів та її властивості.
15. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
16. Рівняння кола.

### 3. Основні вміння і навички

Вступник повинен:

1. Впевнено володіти обчислювальними навичками при виконанні дій з раціональними числами (натуральними, цілими, звичайними і десятковими дробами).
2. Уміти виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово-раціональних виразів, які містять степені і корені), тригонометричних виразів.
3. Уміти розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи першого і другого степенів і ті, що зводяться до них, а також розв'язувати задачі за допомогою рівнянь та їх систем.
4. Уміти будувати графіки функцій, передбачених програмою.
5. Уміти зображати геометричні фігури і виконувати найпростіші побудови на площині.
6. Володіти навичками вимірювання і обчислення довжин, кутів і площ, які використовуються для розв'язання різних практичних задач.
7. Уміти застосовувати властивості геометричних фігур при розв'язуванні задач на обчислення та доведення.

## Пояснювальна записка

Вступний екзамен з математики для абітурієнтів проводиться у формі інтегрованої письмової роботи з алгебри та геометрії. Зміст завдань відповідає чинній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів, шкіл, ліцеїв і гімназій з поглибленим вивченням математики.

Вступний екзамен з математики для абітурієнтів проводиться протягом 60 хвилин.

Розроблений пакет матеріалів містить 30 варіантів. Кожен варіант письмової роботи складається з трьох частин, які відрізняються за складністю та формою завдань.

### **Критерії оцінювання вступного випробування з математики (9 клас)**

У *першій частині* письмової роботи пропонується 6 завдань з вибором однієї правильної відповіді (4 завдання з алгебри і 2 завдання з геометрії). Для кожного тестового завдання з вибором відповіді подано чотири варіанти відповіді, з яких тільки один правильний.

Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей указана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь (зразок бланка і правила його заповнення додаються). При цьому абітурієнт не повинен наводити будь-які міркування, що пояснюють його вибір.

Правильне розв'язання кожного завдання цього блоку №№ 1-6 оцінюється 1 балом за кожну правильну відповідь, або 0 балів, якщо відповідь не є вірною.

*Друга частина* письмової роботи складається із 2 завдань ( 1 завдання з алгебри і 1 завдання з геометрії) відкритої форми з короткою відповіддю. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення, рисунки абітурієнти виконують на чернетках.

Правильне розв'язання кожного із завдань №№7-8 цього блоку оцінюється від 0 до 1,5 бала у залежності від правильності виконання завдання. У деяких випадках за часткове виконання завдання другої частини нараховується 1 бал (наприклад, якщо знайдено правильно один з двох розв'язків системи рівнянь, якщо завдання розв'язане не повністю, але хід розв'язання правильний, тощо).



**Третя частина** письмової роботи складається з 1 завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання третьої частини вважаються виконаними правильно, якщо абітурієнт навів розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Правильність виконання завдання третьої частини № 9 оцінюється 3 балами. Якщо вступник тільки розпочав розв'язання, зробив малюнок (склав рівняння) та адаптував до нього умову задачі і зробив хоча б один вірний крок до розв'язання, то він отримує 1 бал. Якщо задача була майже розв'язана (залишилося до остаточного розв'язання 1 крок) або було отримано правильну відповідь але відсутнє її обґрунтування – вступник отримує 2 бали.

За повну відповідь на всі запитання білета вступник може отримати 12 балів.

Результат вступного іспиту, обрахованого за 12-бальною шкалою переводиться у шкалу 100-200 балів відповідно до Таблиці:

Бали за 12-ти бальною шкалою	Бали за шкалою 100-200 балів	Примітка
1	100	Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей указана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь
2	105	
3	110	
4	120	
5	130	
6	140	
7	150	завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь
8	160	
9	170	
10	180	Якщо викладено розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дана правильна відповідь.
11	190	
12	200	

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА – 9 клас

### З дисципліни «Алгебра»

1. Бевз Г.П. Алгебра: Підручник для 7-9 кл. загальноосвіт. Навч. закл. – К.: Освіта, 1996.
2. Бурда М.І. та ін.. Збірник завдань для державної атестації з алгебри. 9 клас. – Харків: Гімназія, 2009. – 224 с.
3. Гайштут О.Г., Ушаков Р.П. Збірник задач з математики з прикладами розв'язувань: для учнів загальноосвітніх шкіл, ліцеїв і гімназій. – Каменець-Подільський: Абетка, 2002. – 704 с: рис
4. Збірник задач з математики для вступників до вузів / В. К. Єгерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кардемський та ін.; За редакцією М.І. Сканаві. Пер. з рос.: Є.В. Бондарчук. –К.: Вища школа, 1992. – 445 с.
5. Математика. Типові тестові завдання. Збірник / А.Р. Гальперін, О.Я. Михеев: Навчальний посібник. – Х.: Факт, 2008,
6. Мальцева Н.О., Роєва Т.Г. Алгебра. Готуємось до зовнішнього незалежного оцінювання. – Х.: Країна мрій, 2009. – 304 с.

### З дисципліни «Геометрія»

1. Погорелов О.В. Геометрія: Підручник для 7-9 кл. середньої школи – 5-те вид. – К.: Освіта, 2001. – 223 с.
2. Гайштут О.Г., Литвиненко Г. Геометрія – це нескладно. Планіметрія. Навч.-метод. посібник. – К.: «Магіст - 8», 1997. -112 с.: іл.
3. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Книга для вчителя. – К.: Абрис, 1994. -464 с.: іл. – Бібліогр: с. 460-461.
4. Полонський В.Б., Рабинович Ю.М., Якір М.С. Вчимося розв'язувати задачі з геометрії. Навч.-метод. посібник. – К.: «Магіст - 8», 1998. -256 с.
5. Мальцева Н.О., Роєва Т.Г. Геометрія. Готуємось до зовнішнього незалежного оцінювання. – Х.: Країна мрій, 2009. – 224 с.

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін.

Протокол № 7 від 17 березня 2021 року

Голова комісії



Н.М. Маршала

## Критерії оцінювання

вступного випробування з математики за шкалою 100-200 балів

Максимально можлива сума балів за вступне випробування становить 200.

Номер завдання	Кількість балів	Усього
1-4	по 8 балів	32 бали
5-6	по 10 балів	20 балів
7	14 балів	14 балів
8	14 балів	14 балів
9	20 балів	20 балів
Сума балів		100 балів

Номер завдання	Кількість балів	Усього
1.1	8	100-108
1.2	8	109-116
1.3	8	117-124
1.4	8	125-132
1.5	10	133-142
1.6	10	143-152
7	14	153-166
8	14	167-180
9	20	181-200
Сума балів		200