



**«Затверджую»**  
Директор Будівельного коледжу ЖНАЕУ  
  
**В.Л. Ксюковський**  
  
«15» *Березня* 2017 року

***Програми вступних випробувань та критерії оцінювання  
знань з математики на вступні випробування до  
Будівельного коледжу ЖНАЕУ у 2017 році***

**ПРОГРАМА**

**вступного випробування із дисципліни «Математика» для вступників на спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Будівництво та експлуатація будівель і споруд», «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» та спеціальності 206 «Садово-паркове господарство», спеціалізація «Зелене будівництво і садово-паркове господарство» на основі базової загальної середньої освіти (9 класів)**

**Мета вступних випробувань з математики**

Оцінити ступінь підготовленості вступників з математики з метою конкурсного відбору для навчання у Будівельному коледжі ЖНАЕУ.

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

- ✓ володіти обчислювальними навичками при виконанні дій з раціональними числами (натуральними, цілими, звичайними і десятковими дробами);
- ✓ виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово-раціональних виразів, які містять степені і корені), тригонометричних виразів;
- ✓ 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;
- ✓ будувати графіки функцій, передбачених програмою;
- ✓ розв'язувати задачі, що передбачають: виконання відсоткових розрахунків; знаходження ймовірності випадкових подій; подання статистичних даних у вигляді таблиць, графіків; знаходження середнього значення;
- ✓ зображати геометричні фігури і виконувати найпростіші побудови на площині;
- ✓ володіти навичками вимірювання та обчислення довжин, кутів і площ, які використовуються для розв'язання різних практичних задач;
- ✓ застосовувати властивості геометричних фігур при розв'язуванні задач на обчислення та доведення;

- ✓ володіти навичками розв'язування задач на обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних фігур: прямої призми, піраміди, конуса, кулі, циліндра у тому числі прикладного змісту.
- ✓ Програма з математики для вступників до Будівельного коледжу ЖНАЕУ у 2017 році складається з двох розділів. Перший з них містить перелік основних понять і фактів алгебри і геометрії, що їх повинні знати вступники; другий – теореми і формули, які треба знати і вміти доводити.

## **I. 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.

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

4. Десяткові дробі. 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 числа. Протилежні числа. Модуль числа, його геометричний зміст. Порівняння додатних і від'ємних чисел. Додавання, віднімання, множення і ділення 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 та обернену пропорційну залежності 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 й ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами.

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

12. Вимірювання величин. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа. Виконання арифметичних дій над наближеними значеннями чисел.

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 дробу. 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 зі степенями.

19. Корінь  $n$ -го степеня та його властивості. Степінь з раціональним показником та його властивості.

*Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня*

20. Арифметична та геометрична прогресії. Формули  $n$ -го члена та суми  $n$ -перших членів прогресій.

21. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння. Формули коренів квадратного рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.

22. Системи рівнянь. Розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними та його геометрична інтерпретація. Розв'язування найпростіших систем, одне рівняння яких першого, а інше – другого степеня. Розв'язування текстових задач за допомогою складання рівнянь, систем рівнянь.

23. Лінійна нерівність з однією змінною. Система лінійних нерівностей з однією змінною. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною. Розв'язування раціональних нерівностей, метод інтервалів.

24. Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Зростання і спадання функції. Парні і непарні функції.

25. Функції  $y = kx + b$ ,  $y = kx$  ( $n$ - натуральне число),  
 $y = \frac{k}{x}$ ;  $y = ax^2 + bx + c$ , їх властивості і графіки.

26. Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення.

## ГЕОМЕТРІЯ.

1. Початкові поняття планіметрії. Геометричні фігури. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.

2. Суміжні і вертикальні кути та їх властивості. Паралельні прямі і прямі, що перетинаються. Ознаки паралельності прямих. Перпендикулярні прямі. Теореми про перпендикулярність і паралельність 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 їх властивості. Трапеція та її властивості 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.
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 кута.
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. Розкладання вектора за осями координат. Координати вектора. Скалярний добуток векторів та його властивості. Проекція вектора на осі координат.
19. Початкові відомості з стереометрії.

## **II. ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ І ФОРМУЛИ. АЛГЕБРА.**

1. Формула n-го члена арифметичної і геометричної прогресій.
2. Формула суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.
3. Функція  $y = kx$  її властивості і графік.
4. Функція  $y = \frac{k}{x}$  її властивості і графік.
5. Функція  $y = kx + b$  її властивості і графік.
6. Функція  $y = x^n$  її властивості і графік.
7. Функція  $y = ax^2 + bx + c$  її властивості і графік.
8. Формули коренів квадратного рівняння.
9. Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників.
10. Формули скороченого множення  

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2, (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$
11. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.
12. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.

13. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь.

$$\begin{cases} a_1x + b_1x = c_1, \\ a_2x + b_2x = c_2 \end{cases}$$

## 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 трикутник, і коло, описане навколо трикутника.
9. Теорема про кут, вписаний у коло.
10. Властивості дотичної до кола.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Значення синуса, косинуса 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. Рівняння кола.
16. Площі поверхонь і об'єми геометричних фігур згідно програми.

## ПРОГРАМА

**вступного випробування із дисципліни «Математика» для вступників на спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» та «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» на основі повної загальної середньої освіти (11 класів)**

### *Мета вступних випробувань з математики*

Оцінити ступінь підготовленості вступників з математики з метою конкурсного відбору для навчання у Будівельному коледжі ЖНАЕУ.

***Завдання вступного випробування 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 найпростіших функціональних залежностей, досліджувати їх властивості;

- ✓ розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їх систем;
- ✓ зображати та знаходити на рисунках геометричні фігури, встановлювати їх властивості й виконувати геометричні побудови;
- ✓ 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 різних формах (графічній, табличній, текстовій та ін.).

## **1. АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ**

### **1.1. ЧИСЛА І ВИРАЗИ**

Раціональні та ірраціональні числа. Правила дій з цілими і раціональними числами. Правила порівняння дійсних чисел. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10. Правила округлення цілих чисел і десяткових дробів. Означення кореня  $n$ -го степеня та арифметичного кореня  $n$ -го степеня. Властивості коренів. Означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості. Арифметичні дії з дійсними числами. Дії зі степенями з раціональним показником. Дії з наближеними значеннями.

Означення відсотка. Правила виконання відсоткових розрахунків. Формули простих і складних відсотків. Основні задачі на відсотки.

Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх тотожні перетворення. Означення одночлена і многочлена. Правила додавання, віднімання і множення одночленів і многочленів. Формули скороченого множення. Означення алгебраїчного дроби. Правила виконання арифметичних дій з алгебраїчними дробами. Означення і властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми. Означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу. Співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу. Формули зведення. Формули додавання та наслідки з них.

### **1.2. РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ**

Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Означення рівняння з однією змінною, кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною. Означення нерівності з однією змінною, розв'язку нерівності з однією змінною. Означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними. Означення рівносильних рівнянь, нерівностей та їх систем. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь. Методи розв'язування раціональних, ірраціональних і трансцендентних рівнянь, нерівностей та їхніх систем. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач.

### **1.3. ФУНКЦІЇ**

Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Означення функції, оберненої до

заданої. Числові послідовності. Означення арифметичної і геометричної прогресій. Формули  $n$ -го члена арифметичної і геометричної прогресій. Формули суми  $n$  перших членів арифметичної і геометричної прогресій. Формула суми всіх членів нескінченної геометричної прогресії із знаменником  $|q| < 1$ .

Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Похідні елементарних функцій. Похідна суми, добутку й частки функцій. Похідна складеної функції.

Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Означення точок екстремуму та екстремумів функції. Необхідна і достатня умови екстремуму функції. Означення найбільшого і найменшого значень функції.

Первісна та визначений інтеграл. Криволінійна трапеція. Таблиця первісних елементарних функцій. Правила знаходження первісних. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ та об'ємів.

## **1.4. ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЙ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ**

Перестановки (без повторень), кількість перестановок. Розміщення (без повторень), кількість розміщень. Комбінації (без повторень), кількість комбінацій. Формули для обчислення кількості кожного виду сполук без повторень. Біном Ньютона. Поняття ймовірності випадкової події. Найпростіші випадки підрахунку ймовірностей. Поняття про статистику. Статистичні характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення випадкової величини).

## **2. ГЕОМЕТРІЯ**

### **2.1. ПЛАНІМЕТРІЯ**

Геометричні фігури та їхні властивості. Аксиоми планіметрії. Найпростіші геометричні фігури на площині. Трикутники, чотирикутники, многокутники, коло і круг. Вписані в коло та описані навколо кола многокутники. Рівність і подібність геометричних фігур. Властивості трикутників, чотирикутників і правильних многокутників. Властивості хорд і дотичних. Означення рівності та подібності фігур, ознаки рівності та подібності фігур. Види геометричних перетворень.

Геометричні величини та їх вимірювання. Довжина відрізка, кола та його частин. Градусна та радіанна міри кута. Площі фігур.

Координати та вектори. Координати точки. Координати середини відрізка. Рівняння прямої та кола. Рівні вектори. Колінеарні вектори. Координати вектора. Додавання векторів. Множення вектора на число. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів.

### **2.2. СТЕРЕОМЕТРІЯ**

Геометричні фігури. Аксиоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Многогранники і тіла обертання, їх види та властивості. Побудови в просторі.

Геометричні величини. Відстані від точки до площини, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами, між мимобіжними

прямими. Міри кутів між прямими й площинами. Площі поверхонь, об'єми многогранників і тіл обертання.

Координати та вектори у просторі. Координати точки. Координати середини відрізка. Рівні вектори. Координати вектора. Додавання векторів. Множення вектора на число. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ ДО БУДІВЕЛЬНОГО КОЛЕДЖУ ЖНАЕУ У 2017 РОЦІ**

**Для вступників, які мають базову загальну середню освіту (9 класів)**

Тест містить 9 завдань.

1. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно розв'язавши 9 завдань тесту – **12**.
2. За кожне правильно виконане завдання Частини 1 вступник одержує **1 бал**.
3. За кожне правильно виконане завдання Частини 2 вступник одержує **2 бали**.

#### *Оцінювання завдань частини 2:*

<b>Бали</b>	<b>Критерії</b>
2 бали	Одержана правильна відповідь з обґрунтуванням усіх ключових моментів розв'язування.
1 бал	Наведена логічно правильна послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки, або описки в обчисленнях, або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Одержана відповідь може бути правильною або неповною (розв'язана тільки частина завдання).
0 балів	Якщо вступник приступив до розв'язування задачі або приступив, але його записи не відповідають указаним критеріям оцінювання завдань в 1, 2 бали.

**Для вступників, які мають повну загальну середню освіту (11 класів)**

Тест містить 9 завдань.

1. Максимальну кількість балів, яку можна набрати, правильно розв'язавши 9 завдань тесту – **12 (200) балів**.
2. За кожне правильно виконане завдання Частини 1 вступник одержує **1 бал**.
3. За кожне правильно виконане завдання Частини 2 вступник одержує **2 бали**.



**Оцінювання завдань частини 2:**

<b>Бали</b>	<b>Критерії</b>
2 бали	Одержана правильна відповідь з обґрунтуванням усіх ключових моментів розв'язування.
1 бал	Наведена логічно правильна послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Можливі 1-2 негрубі помилки, або описки в обчисленнях, або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Одержана відповідь може бути правильною або неповною (розв'язана тільки частина завдання).
0 балів	Якщо вступник приступив до розв'язування задачі або приступив, але його записи не відповідають указаним критеріям оцінювання завдань в 1, 2 бали.

**Таблиця відповідності оцінювання за 12 бальною і 200 бальною системою оцінювання навчальних досягнень вступників.**

<b>Оцінювання за 12 бальною системою оцінювання навчальних досягнень вступників</b>	<b>Оцінювання за 200 бальною системою оцінювання досягнень вступників</b>
1	106,0
2	112,0
3	118,0
4	124,0
5	133,5
6	143,0
7	152,5
8	162,0
9	171,5
10	181,0
11	190,5
12	200,0

Підсумкова оцінка за виконані вступником завдання виставляється за 200 бальною системою оцінювання.

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії загальноосвітніх дисциплін, протокол № 5 від «14» березня 2017 року.