

Міністерство освіти і науки України
Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор коледжу



В.А. Булгаков

2017 р.

ПРОГРАМА

**вступного випробування з дисципліни «Математика»
для абітурієнтів на базі базової загальної середньої освіти
до Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну
у 2017 році**

Розробник: Соляник Н.В. – викладач математики.

Розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін (протокол № 5 від «17» березня 20 17 року)

Голова циклової комісії Кобзар В.В.

_____, 20__ рік

ПРОГРАМА

вступного випробування з дисципліни «Математика» для абітурієнтів на базі базової загальної середньої освіти до Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну у 2017 році

Програма з математики для вступників до Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних понять і означень алгебри і геометрії, які повинні знати вступники; другий – теореми і формули, які треба вміти доводити. В третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник.

На іспиті з математики вступник повинен показати:

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

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 і ділення. Порівняння раціональних чисел.
- 3.Ірраціональні числа. 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. 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
- 5.Поняття про число як результат вимірювань. Раціональні числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів.

Властивості арифметичних дій

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

Перетворення виразів: розкриття дужок, зведення подібних доданків

- 7.Поняття про пряму та обернену пропорційну залежності між величинами. Пропорції. Основна властивість пропорції Розв'язування задач за допомогою пропорцій. Відсоток. Основні задачі на відсотки..
- 8.Зображення чисел на прямій. Координата точки на прямій. Формула відстані між двома точками із заданими координатами.

9. Прямокутна система координат на площині, точки на площині. Координати (абсциса й ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами.
10. Числові нерівності та їх властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей.
11. Вимірювання величин. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа. Виконання арифметичних дій над наближеними значеннями чисел.
12. Одночлен. Піднесення одночлена до степеня.
13. Многочлен. Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочлена на множники.
14. Формули скороченого множення. Застосування формул скороченого множення для розкладання многочлена на множники.
15. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
16. Алгебраїчний дріб. Основна властивість дроби. Скорочення алгебраїчних дробів. Додавання, віднімання, множення та ділення алгебраїчних дробів. Тотожні перетворення раціональних алгебраїчних виразів.
17. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Перетворення виразів зі степенями.
18. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня.
19. Арифметична та геометрична прогресії. Формули n -го члена та суми n -перших членів прогресій.
20. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння. Формули коренів квадратного рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.
21. 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.
22. 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.
23. Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Зростання і спадання функції. Парні і непарні функції.
24. Функції $y = kx + b$, $y = kx$ (n - натуральне число),
 $y = \frac{k}{x}$; $y = ax^2 + bx + c$, їх властивості і графіки.
25. 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. Теореми 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. Степінь з натуральним показником та його властивості.
2. Квадратний корінь та його властивості. Арифметичний квадратний корінь.
3. Функція $y=kx$ її властивості і графік.
4. Функція $y=kx+b$ її властивості і графік.
5. Функція $y=k/x$ 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 скороченого множення
$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2, (a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$$
9. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.
10. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.
11. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь.
$$\begin{cases} a_1x+b_1x=c_1, \\ a_2x+b_2x=c_2 \end{cases}$$
12. Формули коренів квадратного рівняння.
13. Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників.
14. Формула n-го члена арифметичної і геометричної прогресій.
15. Формула суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.

ГЕОМЕТРІЯ

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості бісектриси кута. Властивості серединного перпендикуляра до відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника і його властивості.
5. Ознаки рівності, подібності трикутників.
6. Властивості паралелограма і його діагоналей.
7. Властивості прямокутника, ромба, квадрата.
8. Коло, вписане трикутнику, 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. Основні тригонометричні тотожності.
15. Сума векторів та її властивості.
16. Скалярний добуток векторів і його властивості.
17. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
18. Рівняння прямої і кола.

III. Основні вміння і навички.

Вступник повинен:

1. Впевнено володіти обчислювальними навичками при виконанні дій з раціональними числами (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, 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'язанні задач на обчислення та доведення.

Приклад завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Їх використовують для перевірки умінь (аналізувати ситуацію, робити висновки, логічно і математично грамотно міркувати, обґрунтовувати свої дії, чітко записувати їх). Їх розв'язання дає змогу зробити висновок про рівень навчальних досягнень абітурієнтів.

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ xy = 6 \end{cases}$$

Друге рівняння множимо на 2:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ 2xy = 12 \end{cases}$$

Додавши ці рівняння отримаємо:

$$x^2 + 2xy + y^2 = 25 \Rightarrow (x+y)^2 = 5^2$$

Добуваємо корінь квадратний з останнього рівняння:

$$\sqrt{(x+y)^2} = \sqrt{5^2} \Rightarrow |x+y|=5 \Rightarrow \begin{cases} x+y=5 \\ xy=6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases} \text{ або } \begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases} \\ \begin{cases} x+y=-5 \\ xy=6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=-2 \\ y=-3 \end{cases} \text{ або } \begin{cases} x=-3 \\ y=-2 \end{cases}$$

Відповідь: (2;3), (-2;-3), (-2;-3), (-3;-2).

2. Спростити вираз:

$$\frac{x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1}{x^6 - 1} - \frac{x + 2}{x^2 + x - 2} = \frac{(x^5 + x^4) + (x^3 + x^2) + (x + 1)}{(x^2)^3 - 1} - \frac{x + 2}{(x - 1)(x + 2)} =$$
$$= \frac{x^4(x + 1) + x^2(x + 1) + (x + 1)}{(x^2 - 1)(x^4 + x^2 + 1)} - \frac{1}{x - 1} = \frac{(x + 1)(x^4 + x^2 + 1)}{(x + 1)(x - 1)(x^4 + x^2 + 1)} - \frac{1}{x - 1} = \frac{1}{x - 1} - \frac{1}{x - 1} = 0$$

Відповідь : 0.

3. Обчислити: $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$, якщо $\operatorname{tg} x = 3$

Розв'язування: Поділимо кожен член чисельника і знаменника на $\cos x$, отримаємо:

$$\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = \frac{\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\cos x}}{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\cos x}} = \frac{\operatorname{tg} x + 1}{\operatorname{tg} x - 1} = \frac{3 + 1}{3 - 1} = 2$$

Відповідь : 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

Для вступників, які мають базову загальну середню освіту (9 класів) відповідь на екзаменаційний білет оцінюється 12 балами.

Білет складається з трьох завдань: теоретичного запитання, задачі з алгебри, задачі з геометрії.

1. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, відповівши на теоретичне запитання, оцінюється **5 балами**.

Бали	Критерії
5 балів	Одержана правильна відповідь на питання з відповідними обґрунтуваннями і доведеннями
4 бали	Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Одержана відповідь може бути правильною або неповною.
3 бал	Вступник приступив до доведення, але його записи не відповідають указаним критеріям оцінювання завдань в 5, 4 бали.
2 бали	Вступник відтворив означення математичних понять і формулювання тверджень, формул в повному обсязі, але без відповідних виведень і доведень
1 бал	Вступник відтворив означення математичних понять і формулювання тверджень, передбачених питанням формул, в неповному обсязі і без відповідних виведень і доведень

2. За правильно виконане завдання з алгебри вступник одержує **3 бали**.

Бали	Критерії
3 бали	Одержана правильна відповідь з обґрунтуванням усіх ключових моментів розв'язування.
2 бали	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).
1 бал	Якщо вступник приступив до розв'язування задачі або приступив, але його записи не відповідають указаним критеріям оцінювання завдань в 3, 2 бали.

3. За правильно виконане завдання з геометрії вступник одержує **4 бали**.

Бали	Критерії
4 бали	Одержана правильна відповідь з обґрунтуванням усіх ключових моментів розв'язування.
3 бали	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).
2 бали	Вступник виконав правильний малюнок до задачі і приступив до її розв'язання.
1 бал	Якщо вступник приступив до розв'язування задачі або приступив, але його записи не відповідають указаним критеріям оцінювання завдань в 4, 3, 2 бали.

Список рекомендованої літератури:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. -К.: Зодіак-ЕКО, 2008.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів.- К.: Зодіак-ЕКО, 2009.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Геометрія: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. -К.: Вежа, 2008.
4. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математика: Підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч.закладів. - К.: Генеза, 2006.
5. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Вежа, 2007.
6. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч.закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2007.
7. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч.закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2008.
8. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 9 кл. загальноосвіт.навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2009.
9. Возняк Г.М., Литвиненко Г.М., Мальований Ю.І. Алгебра: Підручник для 9 кл.загальноосвіт. навч. закладів. - Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2009.
- 10.Кінащук Н.Л., Біляніна О.Я.,Черевко І.М. Алгебра: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Генеза, 2008.
- 11.Мерзляк А.Г., Номировський Д.А.,Полянський В.Б., Якір М.С. Алгебраїчний тренажер. - Х.: Гімназія, 2009.
- 12.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра 8: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2008.
- 13.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра 9: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2009.
- 14.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2007.
- 15.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2008.
- 16.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія 8: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2008.
- 17.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія 9: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2009.
- 18.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: Підручник для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2005.
- 19.Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: Підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2006.