

**Министерство просвещения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный педагогический  
университет»**

**Программа вступительных испытаний по математике для  
поступающих**

**на базе среднего общего образования**

Оренбург  
2022

**Составитель: Прояева И.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математики и методики преподавания математики.**

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа вступительных испытаний по математике предназначена для поступающих **на базе среднего общего образования**. Содержит краткие рекомендации, перечень основных тем вступительных испытаний, критерии оценки, список учебной литературы для подготовки к экзаменам.

Программа составлена в соответствии с примерной программой вступительных испытаний (экзаменов) по математике, разработанной Министерством просвещения РФ в целях обеспечения равных прав граждан при поступлении в учебное заведение.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

## **II. Требования к поступающему**

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1. выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие;
2. сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;
3. решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
4. исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
5. изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
6. пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
7. пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
8. пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
9. составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
10. излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

### III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Раздел 1. Наименование раздела: Основныматематические понятия и факты.

##### Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа(N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множествозначений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических функций ( $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ), арифметического корня.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n-го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм  $\sin a \pm \sin \beta$ ;  $\cos a \pm \cos \beta$ .

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Производные функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = a^x$ ;  $y = x^n (n \in \mathbb{Z})$ ;  $y = \ln x$ .

#### Раздел 2. Наименование раздела: Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности.

Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема призмы.

Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

Формулы площади поверхности и объема конуса.

Формулы объема шара.

Формулы площади сферы.

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Вступительный экзамен по математике проводится в следующем формате.

Продолжительность экзамена по математике - четыре астрономических часа (240 минут).

Абитуриентам будет предложено 10 заданий, каждое из которых оценивается от 0 до 10 баллов. Все задачи строго соответствуют примерной программе по математике для поступающих в российские высшие учебные заведения в 2023 году.

Баллы	Требования
10	Задача решена рациональным способом; решение приведено подробное, в решении нет ошибок; ответ самостоятельный и верный
5-9	Задача решена нерациональным способом, или при этом допущены две-три незначительные ошибки, или решение приведено не полностью, или не до конца обосновано, что не повлияло на правильность ответа, ответ самостоятельный и верный.
1-4	Решение не полное, допущены существенные ошибки. При решении задачи в логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах, что привело к неправильному ответу, или решение приведено не полностью, или не до конца обосновано. Ответ самостоятельный, но неверный
0	Ответ не верный, допущена существенная ошибка в математических расчетах, повлиявшая на правильность ответа, или решение не приведено полностью, или не до конца. Ответ неверный или вовсе отсутствует, или полностью отсутствует решение задачи.

Максимальное количество баллов —100.

Уровень сложности предлагаемых задач соответствует уровням сложности задач единого государственного экзамена, и для подготовки к вступительному экзамену по математике можно использовать многочисленные пособия по сдаче ЕГЭ.

На экзамене не разрешается использование калькуляторов и других электронных приборов. Это не поставит экзаменуемых в особенно трудное положение, так как правильные решения задач не потребуют слишком сложных вычислений.

## **IV. РЕКОМЕНДОВАННАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: учеб. пособие / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский [и др.]; под ред. М. И. Сканава. М.: Издат. дом ОНИКС: Альянс-В, 2020. 608 с.
2. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. М.: Просвещение, 2020.
3. Ткачук В. В. Математика—абитуриенту: в 2 т. М.: МЦНМО, 2020.
4. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10—11 классов общеобразовательных учреждений / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын [и др.]; под ред. А. Н. Колмогорова. М.: Просвещение, 2020. 384 с.
5. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. М.: Просвещение, 2020.
6. Геометрия: учебник для 7—9 классов общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. М.: Просвещение, 2008. 336 с.
7. Геометрия, 10—11: учебник для общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. М.: Просвещение, 2021. 206 с.

### **Дополнительная литература**

1. 2500 задач с решениями для поступающих в вузы / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др.; под ред. М. И. Сканава. М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование: Альянс-В, 2013. 912 с.
2. Мамонтова Г. Г. Математика. Подготовка к тестированию: пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования. Минск: Новое знание, 2013. 686 с.
3. Письменный Д. Т. Готовимся к экзамену по математике. М.: Айрис-пресс, 2020. 320 с.
4. Пособие по математике для поступающих в вузы / под ред. Г. Н. Яковлева. М.: Наука, 2020.
3. Черкасов О. Ю., Якушев А. Г. Математика, справочник для поступающих в вузы. М.: АСТ-ПРЕСС, 2020. 576 с.
4. 3600 задач для школьников и поступающих в вузы / Л. И. Звавич [и др.]. М.: Дрофа, 2020.