

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по общеобразовательному предмету:

## «Математика»

### Пояснительная записка

Вступительные испытания по математике проводятся с целью определения возможности выпускников общеобразовательных учреждений осваивать основные программы профессионального образования.

Требования к поступающим в высшее учебное заведение по общеобразовательному предмету «Математика» определяются программой вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний по математике предназначена для подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для участия в конкурсном отборе на обучение по основным образовательным программам, реализуемым в институте.

Программа дает представление об основных требованиях, предъявляемых к уровню математической подготовки поступающих. В программе содержится информация о структуре, объеме и особенностях содержания экзаменационных материалов, о формах проверочных заданий и критериях оценки их выполнения. В ней приводится перечень основных теоретических вопросов проверяемого учебного материала. Указывается, какими математическими знаниями, умениями должен владеть поступающий при выполнении экзаменационного задания.

### Содержание заданий вступительного испытания

Содержание заданий вступительных испытаний по математике полностью соответствует обязательным требованиям к математической подготовке выпускников средней школы по курсу математики для среднего (полного) общего образования.

Объем знаний, степень владения экзаменационным материалом отражают содержание базовой части образовательных программ (полного) общего образования по математике на базе 10-11 классов средней школы.

Типы всех заданий экзаменационной работы приведены в соответствии с терминологией и символикой, принятой в школьном курсе математики.

Абитуриент должен продемонстрировать:

#### **знания:**

- определение и свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателями;
- формулы корней квадратного уравнения;
- формулы сокращенного умножения;
- основные способы решения уравнений с одной переменной и систем двух линейных уравнений с двумя переменными;
- определения и свойства основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических;
- основные свойства числовых неравенств;
- основные способы тождественного преобразования алгебраических, показательных, степенных, логарифмических и тригонометрических выражений;
- методы решения алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств с одной переменной;
- определения и характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий;
- численные значения синуса, косинуса и тангенса некоторых углов;
- формулы преобразования тригонометрических функций;
- определение производной и формулы производных основных элементарных функций;
- геометрический и физический смысл производной;
- признаки параллельности прямых;

- свойства равнобедренного треугольника;
- свойства точек равноудаленных от концов отрезка;
- признаки параллелограмма;
- свойства касательной к окружности;
- свойства окружности, вписанной в треугольник и описанной около него;
- свойства и измерение углов вписанных в окружность;
- признаки подобия треугольников;
- теорему Пифагора;
- формулы площадей плоских фигур;
- признаки параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости;
- признаки перпендикулярности двух плоскостей; понятие двугранного и линейного угла;
- формулы вычисления площадей поверхностей и объемов правильных многогранников, фигур вращения.

**уметь:**

- правильно употреблять термины, связанные с видами и способами записи: натуральное, целое, рациональное, иррационально число, обыкновенная и десятичная дробь;
- переходить от одной формы записи к другой (например, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной; обыкновенную – в виде десятичной; проценты - в виде десятичной дроби);
- изображать числа точками на координатной прямой, понимать связь отношений «больше», «меньше» с расположением точек на числовой прямой;
- выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями, переводить одни единицы измерения величин в другие;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора);
- выполнять основные алгебраические действия над степенями, одночленами, многочленами и рациональными дробями;
- выполнять тождественные преобразования алгебраических, иррациональных и степенных выражений;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- иллюстрировать основные свойства функций с помощью графиков и множества точек на координатной плоскости, заданных уравнениями и неравенствами;
- изображать геометрические фигуры на чертеже;
- строить сечения и выполнять дополнительные построения;
- пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
- 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.

**владеть:**

- приемами разложения многочленов на множители (вынесения общего множителя за скобки, группировки по формулам сокращенного умножения);
- техникой тождественных преобразований многочленов, дробно-рациональных выражений, содержащих степенные функции;
- техникой доказательства тождеств и неравенств;
- методами исследования и решения алгебраических, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств и систем (в том числе с параметрами);
- способами решения текстовых задач на составление уравнений;
- методами исследования взаимного расположения фигур на плоскости и в пространстве;

- пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- графическими методами решения алгебраических уравнений и неравенств;
- техникой построения графиков элементарных функций.

### **СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Структура экзаменационных заданий для проведения вступительного испытания по математике максимально приближена к структуре контрольно – измерительных материалов по математике единого государственного экзамена (ЕГЭ) профильного уровня.

Экзаменационная проверочная работа состоит из набора 21 тестового задания по отдельным темам алгебры и начал анализа 10-11 классов и геометрии средней школы. Экзаменационные тестовые задания вступительного испытания по содержанию, сложности, форме, числу и назначению распределены на две части.

**Первая часть заданий базового уровня** вступительных испытаний, включает задания по алгебре и начальному анализу и геометрии, содержание которых по сложности соответствуют уровню обязательной математической подготовки выпускника средней школы. Задания первой части не требуют громоздких вычислений, сложных преобразований и нестандартных умозаключений. Часть заданий составлена на материале курса алгебры и начал анализа 10-11 классов, остальные на материале некоторых вопросов математики основной школы и курса геометрии основной и средней (полной) школы. Сложность этих заданий определяется умением применить известные математические знания и классические методы решения уравнений и неравенств школьного курса.

**Вторая часть** состоит из заданий еще более высокого уровня сложности, выполнение которых требует более глубоких знаний материала по различным разделам математики, предполагает свободное владение навыками выполнения сложных вычислений и преобразований, а также умение уверенно применять специальные приемы и методы решения уравнений, неравенств. Эти задания позволяют показать свои знания поступающим, имеющим повышенный уровень математической подготовки.

### **Форма проверочных заданий вступительного испытания**

Проверочные задания, входящие в каждую из частей экзаменационной работы, различаются по форме, от которой зависят требования к их исполнению.

В экзаменационной работе используются две формы заданий: с кратким свободным ответом в виде некоторого числа; с полным развернутым ответом, требующим записи полного решения и обоснования полученного ответа.

При выполнении задания с кратким ответом надо записать полученный краткий ответ, который является некоторым числом. Здесь можно выполнять только те действия, которые нужны для получения числового ответа, то есть можно не делать подробных преобразований, вычислений или рассуждений, которые можно проводить мысленно. Основное внимание следует обратить на проведение правильных преобразований, операций или вычислений, которые приводят к получению числового ответа.

Задания с развернутым ответом используются во второй части работы. При их выполнении надо записывать полное решение с необходимыми обоснованиями. При записи решения таких заданий требуется, чтобы приведенные преобразования и вычисления были последовательны и логичны, переходы к следующему шагу решения обоснованы, выводы подкреплены ссылками на изученные свойства или признаки математических объектов и на соответствующие формулы.

Задания с развернутым ответом даются с целью проверки умения не только найти ответ на поставленный вопрос, но и обосновать свои выводы, построить логически верную цепочку рассуждений и математически грамотно записать решение.

**Общие требования к уровню подготовки абитуриента  
Перечень основных математических понятий, проверяемых на вступительных  
испытаниях**

**Выражения и преобразования**

1. Числовые выражения.
2. Алгебраические выражения.
3. Иррациональные выражения.
4. Степенные выражения.
5. Логарифмические выражения.
6. Тригонометрические выражения.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессия.

**Уравнения и неравенства, система уравнений и неравенств**

1. Линейные уравнения и неравенства.
2. Квадратные уравнения и неравенства.
3. Иррациональные уравнения и неравенства.
4. Показательные уравнения и неравенства.
5. Логарифмические уравнения и неравенства.
6. Тригонометрические уравнения.
7. Системы уравнений.
8. Текстовые задачи.

**Числовые функции и их свойства**

1. Степенные функции.
2. Показательная функция.
3. Логарифмическая функция.
4. Тригонометрические функции.
5. Производная и первообразная функции.

**Геометрические фигуры и их свойства. Измерения геометрических величин**

1. Треугольник: виды треугольников; его медиана, биссектриса, высота.
2. Правильные многоугольники: параллелограмм, квадрат, ромб, трапеция.
3. Окружность. Касательная к окружности и ее свойства. Центральный и вписанные углы.
4. Окружность, вписанная в треугольник или описанная около треугольника.
5. Многогранники: призма, пирамида, конус. Их различные сечения.
6. Тела вращения.
7. Комбинации тел.

**Оценка выполнения заданий и работы в целом**

Объем математических знаний и степень владения материалом, описанным в программе вступительных испытаний по математике, оценивается по 100 бальной системе.

**ШКАЛА ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

За правильно решенные задания абитуриент получает:  
с 1 по 21 – по 4 балла;  
22, 23 задания – по 8 баллов.

- «5» – от 80 до 100 баллов  
 «4» – от 56 до 79 баллов  
 «3» – от 27 до 55 баллов  
 «2» – менее 27 баллов

«2»	«3»	«4»	«5»
0            26   27	55   56	79   80	100

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<b>«отлично» (от 80 до 100 баллов)</b>	<b>Оценка выставляется абитуриенту, если:</b> предполагает получение абитуриентом указанной суммы баллов и верное решение хотя бы одной задачи из второй части тестовых заданий.
<b>«хорошо» (от 56 до 79 баллов)</b>	<b>Оценка выставляется абитуриенту, если:</b> предполагает получение абитуриентом указанной суммы баллов и правильное решение абитуриентом не менее 14 задач первого уровня.
<b>«удовлетворительно» (от 27 до 55 баллов)</b>	<b>Оценка выставляется абитуриенту, если:</b> предполагает получение абитуриентом указанной суммы баллов и правильное решение абитуриентом не менее 7 задач первого уровня.
<b>«неудовлетворительно» (менее 27 баллов)</b>	<b>Оценка выставляется абитуриенту, который:</b> -отсутствие теоретических и практических навыков решение абитуриентом задач

#### Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

1. Лаппо Л.Д., Попов М.А. ЕГЭ 2017. Математика. Экзаменационные тесты. Профильный уровень. Практикум.– М.: Экзамен, 2016.
2. Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю. (ред.) Математика. Подготовка к ЕГЭ-2017. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии на 2017 год.– Ростов н/Д.: Легион, 2016. — 352 с.
3. Семенов А.В. и др. ЕГЭ 2017. Математика. Комплекс материалов для подготовки учащихся. – М.: Интеллект-Центр, 2016. — 144 с.
4. Яценко И.В. (ред.) ЕГЭ 2017. Математика, профильный уровень. Типовые тестовые задания.– М.: Экзамен, 2017. — 247с.
5. Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С. Эксперт в ЕГЭ 2017 . Профильный уровень. Методические указания.– М.: МЦНМО, 2017. — 204 с.