



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

Утверждаю:  
Председатель Приемной комиссии  
Ректор ФГБОУ ВО «ДОННАСА»  
Н. М. Зайченко

« 1 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ  
«МАТЕМАТИКА»**

Макеевка, 2023

УДК 51

Программа вступительного испытания по предмету «Математика» для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным программам среднего общего образования. – Сост. Сост. Е.Ю. Чудина., И.Н. Ковалев, Л.В. Осипова – Макеевка, «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2023. – 12 с.

В состав программы входят: содержание дисциплины «Математика»; порядок проведения вступительного испытания; требования к абитуриентам; система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом; перечень рекомендуемой литературы для самоподготовки.

Составители: к. п. н. Чудина Е.Ю., доцент кафедры высшей математики,  
к.ф.-м. Ковалев И.Н., доцент кафедры высшей математики,  
Осипова Л. В., учитель математики высшей категории «Республиканского архитектурно-строительного лицея-интерната» ФГБОУ ВО «ДОННАСА».

Утверждено на заседании Совета строительного факультета, протокол № 8 от 07.04.2023 г.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ .....	8
3. ТРЕБОВАНИЯ К АБИТУРЕНТАМ .....	8
4. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ЦЕЛОМ .....	9
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10

## ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по предмету «Математика» предназначена для абитуриентов, поступающих в «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «ДОННАСА» на обучение по образовательным программам среднего общего образования. Программа направлена на организацию самостоятельной работы абитуриентов по подготовке к вступительному испытанию; разъяснение порядка проведения вступительного испытания, критериев оценивания; обеспечение прозрачности процесса приема на обучение по образовательным программам среднего общего образования.

Программа содержит:

- содержание дисциплины «Математика»;
- порядок проведения вступительного испытания;
- требования к абитуриентам;
- систему оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом;
- перечень рекомендуемой литературы для самоподготовки.

Общий порядок проведения вступительных испытаний является единым для направлений обучения и определяется правилами приема в «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «ДОННАСА».

Программа соответствует правилам приема в «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Элементы содержания, проверяемые заданиями вступительного испытания
	<b>1. АЛГЕБРА</b>
<b>1.1.</b>	<b>Числа и вычисления.</b>
1.1.1	<i><b>Натуральные числа.</b></i> Десятичная система счисления. Римская нумерация. Арифметические действия над натуральными числами. Степень с натуральным показателем. Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Деление с остатком.
1.1.2	<i><b>Дроби.</b></i> Обыкновенная дробь, основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части. Десятичная дробь, сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.
1.1.3	<i><b>Рациональные числа.</b></i> Целые числа. Модуль (абсолютная величина) числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Степень с целым показателем. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий.
1.1.4	<i><b>Действительные числа.</b></i> Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Нахождение приближённого значения корня. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Сравнение действительных чисел.
1.1.5	<i><b>Измерения, приближения, оценки.</b></i> Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Представление зависимости между величинами в виде формул. Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту. Отношение, выражение отношения в процентах. Пропорция. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Выделение множителя – степени десяти в записи числа.
<b>1.2.</b>	<b>Алгебраические выражения.</b>
1.2.1	<i><b>Буквенные выражения (выражения с переменными).</b></i> Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Равенство буквенных выражений, тождество. Преобразования выражений.
1.2.1	<i><b>Свойства степени с целым показателем.</b></i>
1.2.2	<i><b>Многочлены.</b></i> Многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов. Разложение многочлена на множители. Квадратный трёхчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Степень и корень многочлена с одной переменной.
1.2.3	<i><b>Алгебраическая дробь.</b></i> Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Рациональные выражения и их преобразования.

№	Элементы содержания, проверяемые заданиями вступительного испытания
1.2.4	<i>Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.</i>
<b>1.3.</b>	<b>Уравнения и неравенства.</b>
1.3.1	<i>Уравнения.</i> Уравнение с одной переменной, корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней. Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители. Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными. Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными, решение подстановкой и алгебраическим сложением. Уравнение с несколькими переменными. Решение простейших нелинейных систем.
1.3.2	<i>Неравенства.</i> Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств. Квадратичные неравенства.
1.3.3	<i>Текстовые задачи.</i> Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение текстовых задач алгебраическим способом.
<b>1.4.</b>	<b>Числовые последовательности.</b>
1.4.1	<i>Понятие последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.</i> Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии. Формула суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии. Формула суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии. Сложные проценты.
<b>1.5.</b>	<b>Функции.</b>
1.5.1	<i>Числовые функции.</i> Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции. График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы. Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, её график. Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов. Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график. Гипербола. Квадратичная функция, её график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии. График функции $y = \sqrt{x}$ . График функции $y = \sqrt[3]{x}$ . График функции $y =  x $ . Использование графиков функций для решения уравнений и систем.
<b>1.6.</b>	<b>Координаты на прямой и плоскости.</b>
1.6.1	<i>Координатная прямая.</i> Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.
1.6.2	<i>Декартовы координаты на плоскости.</i> Декартовы координаты на плоскости, координаты точки. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Уравнение окружности. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем.
	<b>2. ГЕОМЕТРИЯ</b>
<b>2.1.</b>	<b>Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических</b>

№	Элементы содержания, проверяемые заданиями вступительного испытания
	<b>величин</b>
2.1.1	<b>Начальные понятия геометрии.</b> Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства. Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Отрезок. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Понятие о геометрическом месте точек. Преобразования плоскости. Движения. Симметрия.
2.1.2	<b>Треугольник.</b> Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ . Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Теорема косинусов и теорема синусов.
2.1.3	<b>Многоугольники.</b> Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции, равнобедренная трапеция. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.
2.1.4	<b>Окружность и круг.</b> Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.
2.1.5	<b>Измерение геометрических величин.</b> Длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой. Длина окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Площадь и её свойства. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма. Площадь трапеции. Площадь треугольника. Площадь круга, площадь сектора. Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба, шара.
2.1.6	<b>Векторы на плоскости.</b> Вектор, длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Операции над векторами. Угол между векторами. Коллинеарные векторы, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
<b>3.</b>	<b>СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.</b>
3.3.1	<b>Описательная статистика.</b> Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений.
3.3.2	<b>Вероятность.</b> Частота события, вероятность. Равновероятные события и подсчёт их вероятности. Представление о геометрической вероятности.
3.3.3	<b>Комбинаторика.</b> Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения.

## **2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

2.1. Организация набора и приема абитуриентов на обучение по образовательным программам среднего общего образования регулируется Правилами приема в «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «ДОННАСА» на текущий год.

2.2. Для приема вступительного испытания создаётся предметная экзаменационная комиссия из числа ведущих специалистов профильной кафедры, состав которой утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «ДОННАСА».

2.3. Оценивание знаний абитуриентов осуществляется по 100-балльной шкале. К участию в конкурсе допускаются абитуриенты, которые получили оценки не ниже 41 баллов по предмету «Математика».

2.4. Экзаменационный билет содержит 18 заданий:

- 10 заданий I уровня,
- 5 задания II уровня,
- 3 задания III уровня.

Каждое задание I уровня оценивается в 4 балла (максимум 40 баллов за все задания). Каждое задание II уровня оценивается в 6 баллов (максимум 30 балл за все задания). Каждое задание III уровня оценивается в 10 баллов (максимум 30 баллов за все задания). За полностью выполненную экзаменационную работу абитуриент может набрать максимум 100 баллов.

2.5. Время на выполнение работы – 120 минут.

2.6. Дополнительные материалы и оборудование.

Участникам экзамена разрешается использовать: линейку, не содержащую справочной информации; справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики образовательной программы основного общего образования.

2.7. Порядок обжалования результатов и решения предметной комиссии определяется Правилами приема «Республиканского архитектурно-строительного лицея-интерната» ФГБОУ ВО «ДОННАСА».

2.8. Вступительное испытание по предмету «Математика» сдается один раз, по его результатам абитуриент имеет право принимать участие в конкурсном отборе при поступлении на обучение по образовательным программам среднего общего образования.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К АБИТУРЕНТАМ

Абитуриент, поступающий в «Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат» ФГБОУ ВО «ДОННАСА» на обучение по образовательным программам среднего общего образования должен уметь:

- выполнять математические расчеты (выполнять действия с числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; сравнивать числа; выполнять действия с процентами, составлять и решать задачи на пропорции, приближенные вычисления и т.д.);
- выполнять преобразования алгебраических выражений;
- находить область определения и область значений функций; перечислять элементы в конечных множествах;
- решать уравнения, неравенства и их системы;
- изображать геометрические фигуры и производить простейшие построения на плоскости; находить числовые характеристики геометрических фигур;
- производить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
- работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события;
- уметь строить и исследовать простейшие математические модели;
- решать более сложные уравнения, неравенства и их системы;
- строить и читать графики функций;
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры; составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

#### 4. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ЦЕЛОМ

Для оценивания результатов выполнения работ участниками вступительных испытаний используется суммарный первичный балл. В таблице приводится система формирования общего балла.

Таблица: «Система формирования суммарного первичного балла»

<i>Максимальное количество баллов за одно задание</i>			<i>Максимальное количество баллов</i>			
Часть 1	Часть 2	Часть 3	За часть 1	За часть 2	За часть 3	В целом за работу
1-10	11-15	16-18	40	30	30	100
4	6	10				

*Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.*

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Земсков П.А. ОГЭ. Математика. Раздел «Алгебра». Подготовка за 15 минут в день / Пётр Александрович Земсков. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 256 с
2. А.Г. Мордкович, В.И. Глизбург, Н.Ю. Лаврентьева. Математика. Полный справочник – М., Аст, Апрель, ВКТ, 2010, 303 с. ISBN: 978-5-17-064063-8.
3. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. ОГЭ Математика. Комплексная подготовка к основному государственному экзамену. Теория и практика.- Москва : Издательство «Малыш», 2022.- 480 с.
4. Гусев В.А., Мордкович А.Г. Математика: Справ. материалы: кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1988. – 416 с.
5. Мальцев Д.А., Мальцев А.А., Мальцева Л.И.. ОГЭ 2023 Математика. 9 класс. 50 тестов + задачник.- Москва : Издательство «Народное образование. НИИ», 2022.- 288 с.
6. В.А. Дремов, А.П. Дремов. Алгебра. Задачи ОГЭ с развернутым ответом. 9 класс./ под ред. Ф.Ф. Лысенко,С.Ю. Кулабухова. -7 изд.- Ростов н/Д: Легион, 2022.-176 с.
7. Адамович Т.А. Сборник экзаменационных материалов по математике за курс базовой школы.- Минск: Народная асвета, 2000. — 214 с.
8. Бекетова О.М. Школьная шпаргалка. Математика.- Москва: Бук-сервис, 1992. — 114 с. — ISBN 5-85391-013-3.
9. Е.В. Хорошилова Элементарная математика: Учебное пособие для слушателей подготовительных отделений, абитуриентов школьников ч.2. – М.: Изд-во МГУ, 2010.- 435 с.
10. Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. Математика: интенсивный курс подготовки к экзамену. – М.: Айрис-пресс, 1998. – 432 с.
11. Шувалова Э.З. Повторим математику / Э.З. Шувалова, Б.Г. Агафонов, Г.И. Богатырев. – М.: Высшая школа, 1974. – 464 с.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания по предмету**  
**«Математика»**

Декан строительного факультета



Э. А. Лозинский

Согласовано:

Ответственный секретарь

Приемной комиссии

ФГБОУ ВО «ДОННАСА»



А. В. Жибоедов

Председатель

предметной экзаменационной

комиссии ФГБОУ ВО «ДОННАСА»



В. Г. Севка