

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**

**УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель проректора по учебной работе:

Е.С.Авраменко.

2017 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДОВУЗОВСКОЙ  
ПОДГОТОВКЕ**

**“Подготовительные курсы по подготовке к ЕГЭ по математике”**  
для выпускников учреждений среднего профессионального образования и  
старшеклассников средних общеобразовательных учреждений  
(октябрь - май)

Директор филиала УрФУ в г. Невьянске

Л. Я. Замятина Л.Я.Замятина

Согласовано:

Начальник управления дополнительного образования и профориентации

М.Е. Шнырев М.Е. Шнырев

## 1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ.

Основная цель курсов является помощь школьникам в усвоении математики на уровне, достаточном для сдачи ЕГЭ. Курс позволит школьникам систематизировать, расширить и укрепить знания. Подготовиться для дальнейшего изучения тем, научиться решать разнообразные задачи различной сложности. Преподавание курса строится как повторение, предусмотренное программой основного общего образования. Повторение реализуется в виде обзора теоретических вопросов по теме и решение задач в виде тестов с выбором ответа. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Особое внимание занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- сформировать навыки применения данных знаний при решении разнообразных задач различной сложности;
- подготовить учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- формировать навыки самостоятельной работы;
- формировать навыки работы со справочной литературой;
- формировать умения и навыки исследовательской деятельности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления учащихся;

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Категория слушателей, на обучение которых рассчитана программа - *выпускники учреждений среднего образования и старшеклассники средних общеобразовательных учреждений.*

2.2. Нормативный срок освоения программы – *30 недели, 90 часов.*

2.3. Режим обучения – *3 часа в неделю.*

2.4. Форма обучения – *Очная.*

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Слушатель, освоивший программу, должен обладать **знаниями**:

- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- овладеть и пользоваться на практике техникой сдачи теста;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;

Слушатель, освоивший программу, должен обладать навыками, включающими в себя способность:

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- вычислять значения корня, степени, логарифма;
- решать тригонометрические, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения, неравенства, системы, включая с параметром и модулем, а также комбинирование типов аналитическими и функционально-графическими методами;
- строить графики элементарных функций, проводить преобразования графиков, используя изученные методы описывать свойства функций и уметь применять их при решении задач;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- решать различные типы текстовых задач с практическим содержанием на проценты, движение, работу, концентрацию, смеси, сплавы, десятичную запись числа, на использование арифметической и геометрической прогрессии;
- уметь соотносить процент с соответствующей дробью;
- знать широту применения процентных вычислений в жизни, решать основные задачи на проценты, применять формулу сложных процентов;
- выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- строить и исследовать математические модели;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий;
- уверенно решать задачи на вычисление, доказательство и построение графиков функций;
- применять свойства геометрических преобразований к построению графиков функций;
- овладеть математическими знаниями и умениями, необходимыми для итоговой аттестации в форме ЕГЭ, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развивать логического мышления, алгоритмическую культуру математическое мышление и интуицию, необходимых для продолжения образования ;

#### 4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование модуля	Всего часов	Лекции	Практические занятия, (семинары, лабораторные занятия)	Форма контроля
<b>1</b>	<b>МОДУЛЬ 1 Арифметика, алгебра и начала анализа</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	
	<b>Тема 1</b> Числовые выражения	10	4	6	Тренировочные упражнения и тесты.
	<b>Тема 2</b> Одночлен и многочлен.	10	4	6	Тренировочные упражнения и тесты.
	<b>Тема 3</b> Система уравнений и неравенств.	10	4	6	Тренировочные упражнения и тесты.
	<b>Тема 4</b> Логарифмы, их свойства. Тригонометрические и обратные	10	4	6	Тренировочные упражнения и

	тригонометрические функции.				тесты.
	<b>Тема 5</b> Арифметическая и геометрическая прогрессия.	10	4	6	Тренировочные упражнения и тесты.
	<b>Тема 6</b> Понятие функции. Понятие экстремума функции.	10	4	6	Тренировочные упражнения и тесты.
<b>2</b>	<b>МОДУЛЬ 2 Геометрия</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
	<b>Тема 1</b> Планиметрия. Прямые в пространстве. Многогранники.	18	8	10	Тренировочные упражнения и тесты.
	<b>Тема 2</b> Стереометрия.	10	4	6	Тренировочные упражнения
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
	<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения
<b>МОДУЛЬ 1 Арифметика, алгебра и начала анализа</b>	
<b>Тема 1</b> Числовые выражения	Преобразование алгебраических выражений. 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.
<b>Тема 2</b> Одночлен и многочлен.	Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Решение рациональных и дробно-рациональных уравнений и неравенств.
<b>Тема 3</b> Система уравнений и неравенств.	Решения системы. Решение иррациональных уравнений и неравенств
<b>Тема 4</b> Логарифмы, их свойства. Тригонометрические и обратные	Решение логарифмических и показательных уравнений и неравенств.

тригонометрические функции.	
<b>Тема 5</b> Арифметическая и геометрическая прогрессия.	Основные тождества и формулы тригонометрии. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула $n$ -го члена и суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии. Формула $n$ -го члена и суммы первых $n$ членов геометрической прогрессии. Решение текстовых задач.
<b>Тема 6</b> Понятие функции. Понятие экстремума функции.	Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$ , степенной, $y=k/x$ , показательной $y=a^x$ , $a > 0$ , логарифмической, тригонометрических функций ( $y=\sin x$ ; $y=\cos x$ ; $y = \operatorname{tg} x$ ), арифметического корня.
<b>МОДУЛЬ 2 Геометрия</b>	
<b>Тема 1</b> Планиметрия. Прямые в пространстве. Многогранники.	Треугольники, Четырёхугольники, Вписанные и описанные окружности, Площади, Прямые в пространстве. Многогранники.
<b>Тема 2</b> Стереометрия.	Призмы, Пирамиды, Тела вращения, Объемы.

### Список рекомендуемой литературы:

1. В.В.Кочагин, М.Н.Кочагина : ЕГЭ-2018. Математика. Тематические тренировочные задания. – Изд. Эксмо, г. Москва 2017.
2. Е.А. Седова, Е.А. Ситкин Л.Г. А.Г. Бабат и др.: ЕГЭ-2018. Математика. Экзаменационные варианты. Сдаем без проблем - Изд. Эксмо, г. Москва 2017.
3. А.Р. Рязановский, В.В. Мирошин: ЕГЭ-2018. Математика. Решение задач. Сдаем без проблем - Изд. Эксмо, г. Москва 2017.
4. 3. В.И. Глизбург: Алгебра и начала анализа 10 (базовый уровень) Контрольные работы /Под.ред. А.Г Мордковича .
5. 4. А.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. Учебник. Геометрия 10 – 11.- М.: Просвещение, 2014.
6. 5. Н.А.Ким. Математика. Технология подготовки учащихся к ЕГЭ 10-11классы. Волгоград Изд. Учитель, 2015год.

7. Под ред. А.Л. Семенов, И.В. Яценко. Типовые варианты заданий ЕГЭ 2016, АС 1 Астрель, Москва, 2016.
8. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ. Изд. «Экзамен» Москва, 2016.
9. И.В. Яценко, С.А. Шестаков, П.И. Захаров. Математика ЕГЭ. Тематическая рабочая тетрадь. Изд. МЦНМО «Экзамен», Москва, 2016.

## 6. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### 6.1 Форма итоговой аттестации – **бланковое тестирование**

#### 6.2. Примерные контрольные вопросы

1. Найдите значение выражения:

а)  $2\cos 60^\circ - 3\operatorname{tg}45^\circ + \sin 270^\circ$ .

б)  $4\sin 210^\circ - \operatorname{ctg} 135^\circ$ .

2. Сравните с нулем значение выражения, если  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

3. Найдите значения  $\sin$  и  $\operatorname{ctg}$ , зная, что  $\cos \alpha < 0$  и  $\alpha \in (2\pi, 3\pi)$ .

4. Упростите выражение  $\sin 2\alpha$ .

5. Расположите в порядке возрастания числа  $\sin 3\pi$ ,  $\cos 0,2$ ;  $\cos 4,2$ .

6. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна 4 см, а апофема образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите

А) высоту пирамиды;

Б) боковую поверхность пирамиды.

7. Основание пирамиды – правильный треугольник. Две боковые грани пирамиды перпендикулярны плоскости основания – а третья наклонена к ней под углом  $\alpha$ . Высота пирамиды равна  $H$ . Найдите полную поверхность пирамиды.

8. Боковые рёбра треугольной пирамиды взаимно перпендикулярны и равны. Боковая поверхность пирамиды равна  $S$ . Найдите площадь основания пирамиды.

9. Разложите на множители квадратный трёхчлен:

а)  $y^2 + 3y - 40$ ; б)  $9x^2 - 2x - 11$ .

10. Найдите нули функции:

а)  $f(x) = 5x + 4$ ; б)  $f(x) = x^2 - 4x + 4$ .

11. Найдите область определения функции:

а)  $y = x^3 - 8x + 1$ ; б)  $y = \sqrt{x-1}$ ; в)  $y = \frac{1}{x-1}$ .

12. Постройте график функции и опишите ее свойства.

13. Сократите дробь

14. Найдите координаты вектора, если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .

15. Даны векторы  $\{3; 1; -2\}$  и  $\{1; 4; -3\}$ . Найдите.

16. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

17. Вершины  $\triangle ABC$  имеют координаты:  $A(-2; 0; 1)$ ,  $B(-1; 2; 3)$ ,  $C(8; -4; 9)$ . Найдите координаты вектора, если  $BM$  – медиана  $\triangle ABC$ .

Задача 1:

В игре участвуют два игрока  $A$  и  $B$ . Игрок  $A$  задаёт значение одного из коэффициентов  $a$ ,  $b$  или  $c$  многочлена

$$x^3 + ax^2 + bx + c.$$

Игрок  $B$  указывает значение любого из двух оставшихся коэффициентов. Затем игрок  $A$  задаёт значение последнего коэффициента. Существует ли стратегия игрока  $A$  такая, что как бы ни играл игрок  $B$ , уравнение

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0$$

имеет три различных (действительных) решения?

Задача 2:

Пусть

$$f(x) = (\dots((x-2)^2 - 2)^2 - 2)\dots - 2)^2$$

(здесь скобок  $( )$  –  $n$  штук). Найдите  $f(0)$

Задача 3:

Числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  таковы, что

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1.$$

Докажите, что

$$a^4 + b^4 + c^4 + 2(ab^2 + bc^2 + ca^2) \geq 1.$$

При каких  $a$ ,  $b$  и  $c$  неравенство превращается в равенство?

Задача 4:

Пусть прямая  $L$  перпендикулярна плоскости  $P$ . Три сферы попарно касаются друг друга так, что каждая сфера касается плоскости  $P$  и прямой  $L$ . Радиус большей сферы равен 1. Найдите минимальный радиус наименьшей сферы.

Задача 5:

На валютной бирже острова Удача продают динары ( $D$ ), гульдены ( $G$ ), реалы  $\text{®}$  и талеры ( $T$ ). Биржевые маклеры имеют право совершить сделку купли-продажи с любой парой валют не более одного раза за день. Курсы валют такие:  $D = 6G$ ,  $D = 25R$ ,  $D = 120T$ ,  $G = 4R$ ,  $G = 21T$ ,  $R = 5T$ . Например, запись  $D = 6G$  означает, что 1 динар можно купить за 6 гульденов (или 6 гульденов можно продать за 1 динар). Утром у маклера было 80 динаров, 100 гульденов, 100 реалов и 50400 талеров. Вечером у него было одинаковое число динаров и талеров. Каково максимальное значение этого числа?

Задача 6:

Известно, что  $n$ -вершинник содержит внутри себя многогранник  $M$  с центром симметрии в некоторой точке  $Q$  и сам содержится в многограннике, гомотетичном  $M$ , с центром гомотетии в точке  $Q$  и коэффициентом  $k$ . Найдите наименьшее значение  $k$ , если

a)  $n = 4$ , b)  $n = 5$

7. СОСТАВ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В  
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ “Подготовительные курсы по подготовке к  
ЕГЭ по математике”

№	ФИО	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Модули
1	Рафикова Татьяна Николаевна	УрФУ, Старший преподаватель	1,2.