

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Хабаровска  
«Средняя школа № 35»

<b>«Рассмотрено»</b> На заседании МО учителей естественно- научного и математического цикла Руководитель МО _____ Елисеева Т.В. Протокол № 1 от « 29 » <u>августа</u> 2018 г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по УВР _____ Денисова Т.Ю. «29» <u>августа</u> 2018 г.	<b>«Утверждаю»</b> Директор МАОУ «СШ №35» _____ Лифер С.А. Приказ № 182-ОД от « 31 » <u>августа</u> 2018 г.
---	---	---

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**по математике**  
**«Математика в цифрах»**  
**(68 ч в год, 2 ч в неделю)**

Срок реализации: 2018-2023 уч.год

Разработана рабочей группой учителей  
математики и информатики  
МАОУ «СШ № 35»  
Елисеева Т.В.  
Постникова Н.И.

Хабаровск 2018 г.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Хабаровска  
«Средняя школа № 35»

**Программа дополнительного образования  
«Математика в цифрах»  
9 класс**

**2018 – 2019 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной задачей обучения математике в школе является сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни. Овладение практически любой современной профессией требует тех или иных знаний по математике. Актуальной задачей и миссией школы является определенный портрет выпускника на выходе, имеющем качественные знания по предмету и высокий потенциал в реализации задуманных целей. Задача преподавателя - предметника реализовать не только психолого-педагогическую функцию, но и непосредственно обеспечить ученика всем необходимым набором знаний и умений, которые в дальнейшем он сможет применить и доказать на основном государственном экзамене (ОГЭ).

Данная программа дополнительного образования предназначена для обучающихся 9-х классов общеобразовательных учреждений и рассчитана на 68 часов, 2 часа в неделю. Она предназначена для повышения эффективности подготовки обучающихся 9 класса к основному государственному экзамену по математике за курс основной школы и предусматривает их подготовку к дальнейшему обучению в средней школе.

Программой школьного курса математики не предусмотрены обобщение и систематизация знаний по различным разделам, полученных учащимися за весь период обучения с 5 по 9 класс. Программа дополнительного образования позволит систематизировать и углубить знания учащихся по различным разделам курса математики основной школы (арифметике, алгебре, статистике, теории вероятностей и геометрии).

Программа дополнительного образования направлена на восполнение недостающих знаний, отработку приемов решения заданий различных типов и уровней сложности вне зависимости от формулировки, а также отработку типовых заданий ОГЭ по математике на тестовом материале. Программа дополнительного образования составлена на основе Обязательного

минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы.

*Методы работы в рамках организации дополнительного образования:*

- Метод группового взаимодействия;
- Метод делового сотрудничества;
- Метод самостоятельной работы;
- Метод кластеров;
- Метод «Проблемной ситуации»
- Метод игры;
- Метод коммуникации (World Cafe);
- Метод тематической дискуссии;
- Метод групповой консультации;
- Метод учебного тренажера (на примере конкретной математической среды).

*Цель программы дополнительного образования:* систематизация знаний и способов деятельности учащихся по математике за курс основной школы, подготовка обучающихся 9 класса к основному государственному экзамену по математике.

*Задачи программы дополнительного образования:*

- Закрепить основные теоретические понятия и определения по основным изучаемым разделам;
- Отработать основные типы задач изучаемых типов КИМ ОГЭ «Алгебра» и «Геометрия» и их алгоритм решения;
- Формирование у обучающихся целостного представления о теме, ее значения в разделе математики, межпредметные связи с другими темами;
- способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для

математической деятельности и необходимых ученику для успешной сдачи ОГЭ, для общей социальной ориентации;

- Акцентировать внимание учащихся на единых требованиях к правилам оформления различных видов заданий, включаемых в итоговую аттестацию за курс основной школы.
- Способствовать созданию условий осмысленности учения, включения в него обучающегося на уровне не только интеллектуальной, но личностной и социальной активности с применением тех или иных методов обучения.

## **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### *Предметные результаты:*

- Формирование навыков поиска математического метода, алгоритма и поиска решения задачи в структуре задач ОГЭ;
- Формирование навыка решения определенных типов задач в структуре задач ОГЭ;
- уметь работать с таблицами, со схемами, с текстовыми данными; уметь преобразовывать знаки и символы в доказательствах и применяемых методах для решения образовательных задач;
- приводить в систему, сопоставлять, обобщать и анализировать информационные компоненты математического характера и уметь применять законы и правила для решения конкретных задач;
- выделять главную и избыточную информацию, производить смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; уметь представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;

### *Метапредметные результаты обучения*

#### ***Регулятивные УУД***

- определять собственные проблемы и причины их возникновения при работе с математическими объектами;
- формулировать собственные версии или применять уже известные формы и методы решения математической проблемы, формулировать предположения и строить гипотезы относительно

рассматриваемого объекта и предвосхищать результаты своей учебно-познавательной деятельности;

- определять пути достижения целей и взвешивать возможности разрешения определенных учебно-познавательных задач в соответствии с определенными критериями и задачами;
- выстраивать собственное образовательное подпространство для разрешения определенного круга задач, определять и находить условия для реализации идей и планов (самообучение);
- самостоятельно выбирать среди предложенных ресурсов наиболее эффективные и значимые при работе с определенной математической моделью;
- уметь составлять план разрешения определенного круга задач, используя различные схемы, ресурсы построения диаграмм, ментальных карт, позволяющих произвести логико - структурный анализ задачи;
- уметь планировать свой образовательный маршрут, корректировать и вносить определенные изменения, качественно влияющие на конечный продукт учебно-познавательной деятельности;
- умение качественно соотносить свои действия с предвкушаемым итогом учебно-познавательной деятельности посредством контроля и планирования учебного процесса в соответствии с изменяющимися ситуациями и применяемыми средствами и формами организации сотрудничества, а также индивидуальной работы на уроке;
- умение отбирать соответствующие средства реализации решения математических задач, подбирать инструменты для оценивания своей траектории в работе с математическими понятиями и моделями;

## *Познавательные УУД*

- умение определять основополагающее понятие и производить логико-структурный анализ, определять основные признаки и свойства с помощью соответствующих средств и инструментов;
- умение проводить классификацию объектов на основе критериев, выделять основное на фоне второстепенных данных;
- умение проводить логическое рассуждение в направлении от общих закономерностей изучаемой задачи до частных рассмотрений;
- умение строить логические рассуждения на основе системных сравнений основных компонентов изучаемого математического раздела или модели, понятия или классов, выделяя определенные существенные признаки или критерии;
- умение выявлять, строить закономерность, связность, логичность соответствующих цепочек рассуждений при работе с математическими задачами, уметь подробно и сжато представлять детализацию основных компонентов при доказательстве понятий и соотношений на математическом языке;
- умение организовывать поиск и выявлять причины возникающих процессов, явлений, наиболее вероятные факторы, по которым математические модели и объекты ведут себя по определенным логическим законам, уметь приводить причинно-следственный анализ понятий, суждений и математических законов;
- умение строить математическую модель при заданном условии, обладающей определенными характеристиками объекта при наличии определенных компонентов формирующегося предполагаемого понятия или явления;
- умение переводить текстовую структурно-смысловую составляющую математической задачи на язык графического

отображения - составления математической модели, сохраняющей основные свойства и характеристики;

- умение задавать план решения математической задачи, реализовывать алгоритм действий как пошаговой инструкции для разрешения учебно-познавательной задачи;
- умение строить доказательство методом от противного;
- умение работать с проблемной ситуацией, осуществлять образовательный процесс посредством поиска методов и способов разрешения задачи, определять границы своего образовательного пространства;
- уметь ориентироваться в тексте, выявлять главное условие задачи и устанавливать соотношение рассматриваемых объектов;
- умение переводить, интерпретировать текст в иные формы представления информации: схемы, диаграммы, графическое представление данных;

### ***Коммуникативные УУД***

- умение работать в команде, формирование навыков сотрудничества и учебного взаимодействия в условиях командной игры или иной формы взаимодействия;
- умение распределять роли и задачи в рамках занятия, формируя также навыки организаторского характера;
- умение оценивать правильность собственных действий, а также деятельности других участников команды;
- корректно, в рамках задач коммуникации, формулировать и отстаивать взгляды, аргументировать доводы, выводы, а также выдвигать контраргументы, необходимые для выявления ситуации успеха в решении той или иной математической задачи;
- умение пользоваться математическими терминами для решения учебно-познавательных задач, а также строить соответствующие

речевые высказывания на математическом языке для выстраивания математической модели;

- уметь строить математические модели с помощью соответствующего программного обеспечения, сервисов свободного отдаленного доступа;
- уметь грамотно и четко, согласно правилам оформления КИМ-а ОГЭ заносить полученные результаты - ответы.

В силу большой практической значимости данный курс представляет собой совокупность важных и полезных советов, знаний, является средством обучения и средством развития интеллектуальных качеств личности учащихся. Для учащихся, которые пока не проявляют заметного роста в плане математического усвоения основного содержания изучаемого предмета, эти занятия помогут стать толчком в развитии интереса к предмету и способствуют положительной тенденции в плане подготовки к основному государственному экзамену по математике.

*Результат обучения:* формирование умений и навыков решения основных типовых задач основного государственного экзамена по математике, умение применять полученные знания на практике, в том числе планировать и проектировать свою деятельность с учетом конкретных жизненных ситуаций.

Программа элективного курса содержит два модуля:

1. «Алгебра» (1 и 2 части);
2. «Геометрия» (1 и 2 части).

В модуле «Алгебра» отрабатываются навыки решения алгебраических заданий **1 части КИМ ОГЭ**. Это задания с выбором одного ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом и на соотнесение, с записью решения. В этом блоке проверяется владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящиеся к прямому применению алгоритма.

**Задания 2 части** направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности, которые направлены на проверку качеств математической подготовки выпускников.

**Модуль «Геометрия»** содержит геометрические задачи **1 части КИМ ОГЭ**. В этом блоке повторяются основные геометрические сведения, и отрабатывается навык решения геометрических задач.

**Задания части 2** направлены на проверку умения решать планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии; умения математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

**Итоговое занятие** предполагает проведение контрольной работы по материалам в форме ОГЭ.

**Формы контроля и оценки качества полученных знаний в рамках  
элективного курса:**

- устный или письменный опрос
- карточки
- краткая самостоятельная работа
- практическая или лабораторная работа
- тестовые задания

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Название модуля (темы)	Количество часов
<i>Модуль «Алгебра» 1 часть</i>		
<b>1</b>	«Арифметический бум». Отработка задач № 1 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>2</b>	«Координатный марафон». Отработка задач № 2 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>3</b>	«Забавные числа». Отработка задач № 3 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>4</b>	«Найди, если сможешь». Отработка задач № 4 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>5</b>	«Графический лабиринт» Отработка задач № 5 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>6</b>	«Ох, уж этот прогресс» Отработка задач № 6 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>7</b>	«Упростить просто». Отработка задач № 7 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>8</b>	«Дуэт». Отработка задач № 8 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>Модуль «Геометрия» 1 часть</b>		
<b>9</b>	«Каковы углы?». Отработка задач № 9 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>10</b>	«А длина какова?». Отработка задач № 10 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>11</b>	«Игра на площадке». Отработка задач № 11 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>12</b>	«В клетку». Отработка задач № 12 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>13</b>	«Верю, не верю». Отработка задач № 13 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>14</b>	«Табличный экспресс». Отработка задач № 14 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>15</b>	«Найди на графике». Отработка задач № 15	<b>2</b>

	КИМ ОГЭ.	
<b>16</b>	«Проценты в нашей жизни». Отработка задач № 16 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>17</b>	«Колесо обозрения». Отработка задач № 17 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>18</b>	«Диаграммы» Отработка задач № 18 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>19</b>	«Вероятностный подход» Отработка задач № 19 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>20</b>	«Формульный редактор» Отработка задач № 20 КИМ ОГЭ.	<b>2</b>
<b>Модуль «Алгебра» часть 2</b>		
<b>21</b>	«Попробуй-ка найди» Отработка задач № 21 КИМ ОГЭ.	<b>4</b>
<b>22</b>	«Непростая задача». Отработка задач № 22 КИМ ОГЭ.	<b>4</b>
<b>23</b>	«Функционируй». Отработка задач № 23 КИМ ОГЭ.	<b>4</b>
<b>Задачи-великаны</b>		
<b>24</b>	Отработка задач № 24 КИМ ОГЭ	<b>4</b>
<b>25</b>	Отработка задач № 25 КИМ ОГЭ	<b>4</b>
<b>26</b>	Отработка задач № 26 КИМ ОГЭ	<b>4</b>
<b>27</b>	Итоговое занятие. Написание Демонстрационной версии КИМ ОГЭ 2019.	<b>4</b>
	<b>Итого</b>	<b>68</b>

Программа рассчитана на 68 занятий, 2 часа в неделю. Включенный в программу материал предполагает повторение и углубление следующих разделов математики:

1. **«Арифметический бум».** Отработка задач № 1 КИМ ОГЭ.

### **Действия с натуральными числами**

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

### **Числовые выражения**

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

### **Дроби. Обыкновенные дроби**

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.*

### **Десятичные дроби**

Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей.

*Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.*

### **Числа. Рациональные числа**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

### **Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ .

*Множество действительных чисел.*

### **Дробно-рациональные выражения**

Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.*

## **2. «Координатный марафон». Отработка задач № 2 КИМ ОГЭ.**

### **Положительные и отрицательные числа**

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

### **Координата точки**

Основные понятия, *координатный луч, расстояние между точками. Координаты точки.*

## **3. «Забавные числа». Отработка задач № 3 КИМ ОГЭ.**

### **Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ .

*Множество действительных чисел.*

#### **4. «Найди, если сможешь». Отработка задач № 4 КИМ ОГЭ.**

##### **Уравнения и неравенства**

##### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

##### **Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).*

##### **Линейное уравнение и его корни**

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

##### **Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

##### **Дробно-рациональные уравнения**

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .*

*Уравнения вида  $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.*

## **5. «Графический лабиринт» Отработка задач № 5 КИМ ОГЭ.**

### **Функции**

#### **Понятие функции**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *четность/нечетность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

#### **Линейная функция**

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

#### **Квадратичная функция**

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам*

#### **Обратная пропорциональность**

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$   $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.

## **6. «Ох, уж этот прогресс» Отработка задач № 6 КИМ ОГЭ.**

### **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая

прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.*

### **7. «Упростить просто». Отработка задач № 7 КИМ ОГЭ.**

#### **Числовые и буквенные выражения**

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

#### **Целые выражения**

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

### **8. «Дуэт». Отработка задач № 8 КИМ ОГЭ.**

#### **Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: *линейных, квадратных.* Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

### **9. «Каковы углы?». Отработка задач № 9 КИМ ОГЭ.**

#### **Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

### **10.«А длина какова?». Отработка задач № 10 КИМ ОГЭ.**

## **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

### **11.«Игра на площадке». Отработка задач № 11 КИМ ОГЭ.**

#### **Измерения и вычисления**

Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга

### **12.«В клетку». Отработка задач № 12 КИМ ОГЭ.**

#### **Измерения и вычисления**

Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

### **13.«Верю, не верю». Отработка задач № 13 КИМ ОГЭ.**

Теоретические аспекты, теоремы, аксиомы, определения, формулы, леммы.

### **14.«Табличный экспресс». Отработка задач № 14 КИМ ОГЭ.**

## **Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

### **15.Найди на графике». Отработка задач № 15 КИМ ОГЭ.**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Умение определять шкалу на графике и выявлять значение по оси абсцисса и ордината.

### **16.«Проценты в нашей жизни». Отработка задач № 16 КИМ ОГЭ.**

#### **Проценты**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

### **17.«Колесо обозрения». Отработка задач № 17 КИМ ОГЭ.**

#### **Диаграммы**

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным, по закрашке.*

### **18.«Диаграммы» Отработка задач № 18 КИМ ОГЭ.**

#### **Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

### **19.«Вероятностный подход» Отработка задач № 19 КИМ ОГЭ.**

#### **Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных

экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.

## **20.«Формульный редактор» Отработка задач № 20 КИМ ОГЭ.**

### **Числовые и буквенные выражения**

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

### **Целые выражения**

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка*, *применение формул сокращенного умножения*. *Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

## **21.«Попробуй-ка найди» Отработка задач № 21 КИМ ОГЭ.**

### **Дробно-рациональные выражения**

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.*

### **Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, *графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения*

*в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

### **Дробно-рациональные уравнения**

*Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .*

*Уравнения вида  $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.*

## **22.«Непростая задача». Отработка задач № 22 КИМ ОГЭ.**

### **Решение текстовых задач**

#### **Задачи на все арифметические действия**

*Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.*

#### **Задачи на движение, работу и покупки**

*Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.*

#### **Задачи на части, доли, проценты**

*Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.*

#### **Логические задачи**

*Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

## 23.«Функционируй». Отработка задач № 23 КИМ ОГЭ.

### Функции

#### Понятие зависимости

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

#### Функция

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по ее графику.

#### Линейная функция

Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов.

#### Квадратичная функция

Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.

#### Обратная пропорциональность

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$   $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола. Представление об асимптотах.

#### Степенная функция с показателем 3

Свойства. Кубическая парабола.

**Функции**  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ . Их свойства и графики.

Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

#### **24. Задачи-великаны**

- Отработка задач № 24 КИМ ОГЭ
- Отработка задач № 25 КИМ ОГЭ
- Отработка задач № 26 КИМ ОГЭ

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

#### **Многоугольники**

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

#### **Окружность, круг**

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырехугольников. Внеписанные окружности. Радикальная ось.

### **Фигуры в пространстве (объемные тела)**

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

### **Отношения**

#### **Равенство фигур**

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

#### **Параллельность прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

#### **Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

#### **Подобие**

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

#### **Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.**

#### **Измерения и вычисления**

#### **Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

### **Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника.

### **Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами.

Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объема фигуры.

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, *по другим элементам*.

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

## **Геометрические преобразования**

### **Преобразования**

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

### **Движения**

Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

### **Подобие как преобразование**

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

## **Векторы и координаты на плоскости**

### **Векторы**

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

### **Координаты**

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

# ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В результате изучения математики ученик должен понимать:

## **Математика. Алгебра. Геометрия.**

Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа

### **Выпускник научится:**

- понимать особенности десятичной системы счисления;
- оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;
- использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

## **Действительные числа**

### **Выпускник научится:**

- использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

## **Алгебраические выражения**

### **Выпускник научится:**

- оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- выполнять разложение многочленов на множители.

## **Уравнения**

### **Выпускник научится:**

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

## **Неравенства**

### **Выпускник научится:**

- понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления.

## **Основные понятия. Числовые функции**

### **Выпускник научится:**

- • понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);

- строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

### **Описательная статистика**

#### **Выпускник научится**

- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

### **Случайные события и вероятность**

#### **Выпускник научится**

- находить относительную частоту и вероятность случайного события.

### **Комбинаторика**

- Выпускник научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

### **Наглядная геометрия**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- строить развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;
- определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

### **Геометрические фигуры**

#### **Выпускник научится:**

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

### **Измерение геометрических величин**

#### **Выпускник научится:**

- использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;

- решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

## **Координаты**

### **Выпускник научится:**

- вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**программы дополнительного образования по математике для 9 класса**  
**(68 часов в год, 2 часа в неделю)**

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	Содержание учебного материала	Форма проведения занятия
1	Арифметические операции с дробями. Смешанные дроби, обыкновенные дроби, десятичные дроби. «Арифметический бум». Отработка задач № 1 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков и умений решать задачи № 1 КИМ ОГЭ, содержащие дроби. Арифметические операции с дробями.	Урок - игра. Арифметические операции с дробями. Карточки с заданиями (станциями)
2	«Числовая прямая». Координаты на прямой. Расположение точек с координатами на прямой. «Координатный марафон». Отработка задач № 2 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков и умений решать задачи на отыскание точек по координатам, на расположение и соответствие точек с задающими координатами.	Урок с использованием ИКТ средств. Среда: Математический конструктор 3.0. с имеющимся интерфейсным окном, задающим координатную плоскость. Урок -практика, исследование.
3	Иррациональные числа. Избавления от иррациональности в знаменателе. Свойства корней. Арифметические операции с корнями. «Забавные числа». Отработка задач № 3 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков арифметических операций содержащих арифметический квадратный корень.	Урок практика. Отработка навыков и умений решать практические задачи, содержащие корень.
4	Решение линейных уравнений. «Найди, если сможешь». Отработка задач № 4 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения уравнений относительно одной неизвестной.	Урок практической направленности. Решение уравнений, относительно одной неизвестной.
5	Построение графиков различных функций. Определение знака углового коэффициента. «Графический лабиринт» Отработка задач № 5 КИМ ОГЭ.	2		Отработка умений строить графики различных функций, определять знак углового коэффициента, формирование умений сопоставлять графику функции уравнение задающее множество точек.	Урок-исследование. Практическая работа. Использование графического калькулятора Desmos как проверки качества усвоения знаний, сверка с

				Отработка навыка построения функции по таблице значений $x$ и $y$ .	эталоном на этапе заключительного построения. Карточки с готовыми чертежами, сопоставление графика и уравнения.
<b>6</b>	Арифметическая и геометрическая прогрессии. «Ох, уж этот прогресс!» Отработка задач № 6 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения задач на определения $n$ члена геометрической прогрессии, недостающего числа в ряду арифметической прогрессии, сумма геометрической и арифметической прогрессии.	Урок беседа. Отработка практических умений и навыков решения задач на геометрическую и арифметическую прогрессии.
<b>7</b>	Преобразование буквенных выражений. Выражения, содержащие формулы сокращенного умножения. Выделение полного квадрата. Многочлены. Деление углом. «Упростить просто». Отработка задач № 7 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения задач на преобразование буквенных выражений, сокращения, формулы сокращенного умножения.	Урок путешествие. Отработка навыков и умений преобразовывать и упрощать сложные буквенные выражения. Карточки с заданиями шифровкой.
<b>8</b>	Решение систем уравнений и неравенств. «Дуэт». Отработка задач № 8 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения задач на решение систем уравнений и систем неравенств. Построение графиков функции. Решение системы графическим методом.	Урок-исследование с использованием программной среды Desmos.
<b>9</b>	Задачи на отыскание значения угла в различных геометрических фигурах, находящихся в синтезе других геометрических объектов. «Каковы углы?». Отработка задач № 9 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения геометрических задач на отыскание величины угла	Урок беседа. Урок практического характера.
<b>10</b>	Задачи на отыскание значения длины геометрического объекта, в различных геометрических фигурах. «А длина какова?». Отработка задач № 10 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения геометрических задач на отыскание длины геометрического элемента.	Урок беседа. Урок практического характера.
<b>11</b>	Задачи на нахождения площадей фигур с использованием известных формул.	2		Отработка навыков решения геометрических задач на отыскание площади геометрического объекта.	Урок беседа. Урок практического характера.

	«Игра на площадке». Отработка задач № 11 КИМ ОГЭ.				
12	Задачи на нахождения площадей фигур с использованием известных формул, на фоне клеток 1x1. «В клетку». Отработка задач № 12 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения геометрических задач на отыскание площади геометрического объекта.	Урок беседа. Урок практического характера.
13	Теоретический марафон. «Верю, не верю». Отработка задач № 13 КИМ ОГЭ.	2		Создание на уроке кластеров или ментальной карты определений.	Урок в режиме модели World Cafe. Теоретический батл.
14	Анализ диаграмм, таблиц и схем. «Табличный экспресс». Отработка задач № 14 КИМ ОГЭ.	2		Отработка на уроке навыков решения, анализа и генерация обсуждения текстовых задач с помощью составления диаграмм, таблиц данных или схем.	Мозговой штурм.
15	Анализ диаграмм, таблиц и схем. «Найди на графике». Отработка задач № 15 КИМ ОГЭ.	2		Отработка на уроке навыков решения и анализа текстовой задачи и определения стратегий ее решения на соответствующей иллюстрации, определяющей метод решения. Сопоставление условий задачи и ее интерпретации. Отыскание на графике элементов, удовлетворяющих решению.	Урок беседа.
16	Решение экономических задач на отыскание прибыли или скидки. Проценты. Доли. «Проценты в нашей жизни». Отработка задач № 16 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения текстовых задач на отыскание скидки.	Урок решения практических задач. Деловая игра. «Скидки вокруг нас»
17	Решение текстовых задач по данным на диаграмме. «Колесо обозрения». Отработка задач № 17 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения практических задач на отыскание долей, процента или части значения от целого. Представление данных в схемах, диаграммах, таблицах.	Урок беседа. Решение практических задач.
18	Решение задач на диаграммы. «Диаграммы» Отработка задач № 18 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решение на отыскание значений по диаграмме.	Урок исследование. Использование таблиц excel. Построение диаграмм по данным.
19	Решение задач на определения вероятности определенного события. «Вероятностный подход» Отработка	2		Отработка навыков решения задач на определения события. Отрицание. Классическое определение вероятности.	Мозговой штурм. Решение задач на вероятность различными методами комбинаторики.

	задач № 19 КИМ ОГЭ.			Правило умножение.	
<b>20</b>	Решение задач на выражение одних величин через известные. Сопоставление переменных задачи с соответствующим обозначением. Работа с формулой. «Формульный редактор» Отработка задач № 20 КИМ ОГЭ.	2		Отработка навыков решения задач на выявление неизвестных величин в формуле через известные.	Урок решение практических задач.
<b>21</b>	Решение задач второй части. Уравнения различных степеней. Уравнения, содержащие корни, показательные уравнения, задачи с буквенными выражениями. «Попробуй-ка найди» Отработка задач № 21 КИМ ОГЭ.	4		Отработка навыков решения задач на отыскание корня уравнения, переменной, выражения.	Урок решение практических задач.
<b>22</b>	Решение текстовых задач. «Непростая задача». Отработка задач № 22 КИМ ОГЭ.	4		Решение задач на отработку текстовых задач на движение, на работу.	Урок решение практических задач.
<b>23</b>	Решение задач на построение графиков функций различных видов. «Функционируй». Отработка задач № 23 КИМ ОГЭ.	4		Решение задач на отработку задач на построение графиков функций и его свойств, исследование графика функции.	Урок решение практических задач.
<b>24</b>	Задачи-великаны. Геометрические задачи на отыскание различных элементов фигур.				
	Отработка задач № 24 КИМ ОГЭ	4		Решение задач на отыскание геометрических компонентов. Задачи на дополнительные построение, на использование геометрического аппарата формул, теорем и доказательства.	Урок решение практических задач.
	Отработка задач № 25 КИМ ОГЭ	4			
Отработка задач № 26 КИМ ОГЭ	4				
<b>27</b>	Итоговое занятие. Написание Демонстрационной версии КИМ ОГЭ 2019.	4		Самостоятельная работа	Итоговое занятие. Написание Демонстрационной версии КИМ ОГЭ 2019.

**Всего:**

**68**

## ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. С.М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин – Изд. 12-е. – М.: Просвещение, 2016
2. Дидактические материалы: Александрова Л.А. Алгебра 7, 8, 9. Самостоятельные работы. М. : Мнемозина, 2010
3. Александрова Л.А. Алгебра 7, 8, 9. Контрольные работы. М.: Мнемозина, 2010
4. М. К. Потапов , А. В .Шевкин - Алгебра, 7 - 9. Тесты. – М.: Просвещение, 2016
5. Алгебра и геометрия 9 класс: дидактические материалы по алгебре и геометрии/ М. К.Потапов, А В. Шевкин – М.: Просвещение, 2015
6. Л.С.Атанасян и др. «Геометрия 7 – 9» Учебник. М. : Просвещение, 2018
7. Н.Б. Мельникова. Геометрия 7, 8, 9. Контрольные работы. М.: Экзамен, 2014
8. А.В. Фарков. Тесты по геометрии 7, 8, 9. Экзамен, 2017
9. Н.Б. Мельникова, Г.А. Захарова. Дидактические материалы по геометрии 7, 8, 9. М.: Экзамен, 2016
10. Проблемы реализации ФГОС при обучении математике в основной и старшей общеобразовательной школе: монография / коллектив авторов: Иванюк М.Е., Липилина В.В., Максютин А.А. – Самара: изд-во ООО «Порто-принт», 2014 – 338с.
11. Тренировочные материалы для подготовки к ГИА по математике-2019: дидактические материалы / сост.: А.А. Максютин, Ю.Н. Неценко, Т.П. Шаповалова. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2018. 142с.
12. ГИА – 2014: Математика: 9-й класс: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме / авт.-сост. Е.А.Бунимович, Л.В. Кузнецова, Л.О. Рослова и др. – Москва: АСТ: Астрель, 2018

13. Математика. 9 класс. Подготовка к ГИА. Задания с параметром: теория, методика, упражнения и задачи. / Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов – на Дону, Легион, 2014
14. Математика. 9 класс. Тематические тесты для подготовки к ГИА-2019. Алгебра, геометрия, теория вероятностей и статистика: / учебно-методическое пособие. / Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов – на Дону, Легион, 2018
15. ОГЭ (ГИА-9). Математика. Основной государственный экзамен. Теория вероятностей и элементы статистики / А.Р. Рязановский, Д.Г. Мухин. – М.: Издательство «Экзамен», 2015
16. **Интернет ресурсы для подготовки к ГИА:**  
Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) -  
[www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)