

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Гимназия № 104 «Классическая гимназия»

Приложение к основной образовательной программе  
основного общего образования  
(в редакции, утвержденной приказом № 78-О от 29.08.2023 г.)



**Рабочая программа**  
основного общего образования  
*по математике*

**Разработчики:**

<i>Борисова Елена Анатольевна</i>	- высшая категория
<i>Зяблицева Екатерина Александровна</i>	- первая категория
<i>Залетин Герман Эдуардович</i>	- бк
<i>Ляпунова Татьяна Юрьевна</i>	- высшая категория
<i>Лозинская Оксана Марьяновна</i>	- высшая категория

Екатеринбург

# Содержание

<b>1. Пояснительная записка .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Общая характеристика учебного предмета «Математика (базовый уровень)»</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Характеристика учебных курсов учебного предмета «Математика (базовый уровень)».....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Пояснительная записка к учебному курсу «Математика» для 5-6 классов. ....	7
1.2.2. Пояснительная записка к учебному курсу «Алгебра» для 7-9 классов.....	9
1.2.3. Пояснительная записка к учебному курсу «Геометрия» для 7-9 классов.....	10
1.2.4. Пояснительная записка к учебному курсу «Вероятность и статистика» для 7-9 классов .....	11
<b>2. Содержание учебного предмета «Математика (базовый уровень)» .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Содержание учебного курса «Математика» для 5-6 классов.....</b>	<b>13</b>
2.1.1. Содержание обучения в 5 классе. ....	13
2.1.2. Содержание обучения в 6 классе. ....	14
<b>2.2. Содержание учебного курса «Алгебра» для 7-9 классов.....</b>	<b>15</b>
2.2.1. Содержание обучения в 7 классе. ....	15
2.2.2. Содержание обучения в 8 классе. ....	16
2.2.3. Содержание обучения в 9 классе. ....	16
<b>2.3. Содержание учебного курса «Геометрия» для 7-9 классов .....</b>	<b>17</b>
2.3.1. Содержание обучения в 7 классе. ....	17
2.3.2. Содержание обучения в 8 классе. ....	18
2.3.3. Содержание обучения в 9 классе. ....	18
<b>2.4. Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» для 7-9 классов.....</b>	<b>18</b>
2.4.1. Содержание обучения в 7 классе. ....	18
2.4.2. Содержание обучения в 8 классе. ....	19
2.4.3. Содержание обучения в 9 классе. ....	19
<b>2. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика (базовый уровень)».....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Личностные результаты освоения программы по математике .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Метапредметные результаты освоения программы по математике .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Предметные результаты освоения программы по математике .....</b>	<b>22</b>
2.3.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Математика». ....	22
2.3.1.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 5 классе. ....	22
2.3.1.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 6 классе. ....	23
2.3.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра». ....	24
2.3.2.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе. ....	24
2.3.2.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе. ....	25
2.3.2.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе. ....	26
2.3.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия». ....	27
2.3.3.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе. ....	27

2.3.3.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе. ....	28
2.3.3.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе. ....	28
2.3.4. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика».....	29
2.3.4.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе. ....	29
2.3.4.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе. ....	29
2.3.4.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе. ....	29

### **3. Тематическое планирование учебного предмета «Математика (базовый уровень)» ..... 31**

#### **3.1. Тематическое планирование учебного курса «Математика» в 5-6 классах .... 31**

3.1.1. Перечень обязательных оценочных процедур.....	31
3.1.2. Тематическое планирование для 5 класса.....	31
3.1.3. Тематическое планирование для 6 класса.....	35

#### **3.2. Тематическое планирование учебного предмета «Математика (базовый уровень)» в 7-9 классах ..... 40**

3.2.1. Перечень обязательных оценочных процедур.....	40
3.2.2. Тематическое планирование для 7 класса.....	40
Поурочное планирование для 7 класса.....	41
3.2.3. Тематическое планирование для 8 класса.....	45
Поурочное планирование для 8 класса.....	45
3.2.4. Тематическое планирование курса математики для 9 класса .....	51
Поурочное планирование для 9 класса.....	52

## Пояснительная записка

### 1.1. Общая характеристика учебного предмета «Математика (базовый уровень)»

**1.1.1. Программа по математике для обучающихся 5–9 классов** разработана на основе ФГОС ООО с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика может стать значимым учебным предметом, расширяется.

**1.1.2. Практическая полезность математики** обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

**1.1.3.** Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основой учебной деятельности на уроках математики – развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

**1.1.4.** Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

**1.1.5.** Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

#### **1.1.6. Приоритетными целями обучения математике в 5–9 классах** являются:

- **формирование** центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- **подведение** обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- **развитие** интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- **формирование** функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

#### **1.1.7. Основные линии содержания программы по математике в 5–9 классах:**

- «Числа и вычисления»;
- «Алгебра»:
  - «Алгебраические выражения»;
  - «Уравнения и неравенства»;
  - «Функции».
- «Геометрия»:
  - «Геометрические фигуры и их свойства»;
  - «Измерение геометрических величин».
- «Вероятность и статистика».

Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в ФГОС ООО требование «уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне основного общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения программы по математике, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

**1.1.8.** В соответствии с ФГОС ООО математика является обязательным учебным предметом на уровне основного общего образования. В 5–9 классах математика традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 5–6 классах – курса «Математика», в 7–9 классах – курсов «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика».

**1.1.9. Общее число часов**, отведенных для изучения математики (базовый уровень) на уровне основного общего образования, – **952 часа**:

- в 5 классе – 170 часов (5 часов в неделю);
- в 6 классе – 170 часов (5 часов в неделю);
- в 7 классе – 204 часа (6 часов в неделю);
- в 8 классе – 204 часа (6 часов в неделю);
- в 9 классе – 204 часа (6 часов в неделю).

### 1.1.10.

Авторы рабочей программы реализовали право увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, более заинтересовавшую обучающихся, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо также локальное перераспределение и перестановка элементов содержания внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя. Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведённых в программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным, но принципиально важным, критерием является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе.

## 1.2. Характеристика учебных курсов учебного предмета «Математика (базовый уровень)»

### 1.2.1. Пояснительная записка к учебному курсу «Математика» для 5-6 классов.

Рабочая программа по математике для обучающихся 5-6 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по

заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, **математическое** образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

### **Цели изучения учебного курса**

#### **Приоритетными целями обучения математике в 5-6 классах являются:**

- **продолжение формирования основных математических понятий** (число, величина, геометрическая фигура), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- **развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся**, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к изучению математики;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к **осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира**;
- **формирование функциональной математической грамотности**: умения распознавать математические объекты в реальных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать полученные результаты и оценивать их на соответствие практической ситуации.

**Основные линии содержания курса математики в 5-6 классах** – арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также в курсе происходит знакомство с элементами алгебры и описательной статистики.

**Изучение арифметического материала** начинается со систематизации и развития знаний о натуральных числах, полученных в начальной школе и продолжается знакомством с начальными понятиями теории делимости. При этом совершенствование вычислительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приёмам прикидки и оценки результатов вычислений.

**Развитие числовой линии** в данной программе продолжает (а не повторяет) изучение чисел в начальной школе. В 5 классе изучаются обыкновенные и десятичные дроби, а в 6 – рациональные числа. В завершение знания детей о числах систематизируются, дети знакомятся с историей развития понятия о числе и с методом расширения числовых множеств. Ставится проблема недостаточности изученных чисел для измерения величин (например, длины диагонали квадрата со стороной 1).

**Текстовые задачи**, решаемые при отработке вычислительных навыков в 5-6 классах, рассматриваются задачи следующих видов: задачи на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на проценты, на отношения и пропорции. Кроме того, обучающиеся знакомятся с приёмами решения задач перебором возможных вариантов, учатся работать с информацией, представленной в форме таблиц или диаграмм.

В 5–6 классах дети знакомятся с буквенными обозначениями величин уже и учатся использовать буквенные обозначения для доказательства общих утверждений. Это позволяет им проводить логическое доказательство свойств и признаков делимости, свойств пропорций и др. Таким образом, они эффективно готовятся к изучению систематического курса алгебры 7 класса. Использование буквенных обозначений позволяет также ставить вопрос о построении формул

зависимости между величинами. Зависимости задаются аналитическим, табличным и графическим способами, дети тренируются в переходе от одной формы задания зависимости к другой. Систематическая работа с конкретными зависимостями приводит учащихся к осознанию целесообразности введения общего понятия функции. Это создает глубокую мотивацию и готовность детей к изучению функций в старших классах. Продолжается обучение детей подсчету числа вариантов и систематическому перебору вариантов (таблицы, дерево выбора), различным формам представления информации (столбчатые, линейные, круговые диаграммы, графики изменения величин). Таким образом, получает **развитие линия анализа данных**.

Самое серьезное внимание уделяется в 5–6 классах развитию **логической линии**. Отличительной чертой данной программы является то, что «логический материал» располагается не отдельным блоком, а вводится порционно, чаще всего на нематематическом материале.

Таким образом, **логико-языковая линия** разворачивается в цепочку взаимосвязанных вопросов: математический язык – высказывания – доказательство – методы доказательства – определения – равносильные предложения – отрицание – логическое следствие – теорема. При этом новые логические понятия и отношения вначале выполняют самостоятельную роль как объекты изучения, а затем подчиненную, служебную роль при решении задач в связи с рассмотрением чисто математических вопросов.

Запас **геометрических представлений** и навыков, который накоплен у учащихся к началу 5 класса, позволяет поставить перед ними новую цель: исследование и «открытие» свойств геометрических фигур. При этом рассматриваются не только плоские, но и пространственные фигуры – многогранники, шар, сфера, цилиндр, конус, пирамида. С помощью построений и измерений учащиеся выявляют различные геометрические закономерности, которые формулируют как предположение, гипотезу. На этой основе уже в 6 классе дети подводятся к самостоятельному построению цепочек умозаключений из двух-трех шагов, обосновывающих те или иные геометрические факты. Все это не только формирует необходимые практические навыки для полноценного изучения систематического курса геометрии, но и создает его глубокую мотивацию.

Таким образом, содержание курса математики для 5–6 классов можно представить в виде нескольких крупных блоков, каждый из которых разворачивается в соответствующую содержательно-методическую линию: *арифметика; алгебра; функции; геометрия; анализ данных*.

Наряду с указанными блоками в содержании обучения выделяются методологические линии, в которых содержание прослеживается с точки зрения развития общих методологических понятий и идей: математические методы и приемы рассуждений; математический язык; математика и внешний мир. Этим обеспечивается преемственность со сложившимися в настоящее время в системе математического образования курсами математики для 7–9 классов.

### **Место учебного курса в учебном плане**

Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает нескольких крупных блоков: арифметика; алгебра; функции; геометрия; анализ данных.

На изучение математики в 5–6 классах отводится 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 340 уроков: в 5 и 6 классах по 170 ч.

### **1.2.2. Пояснительная записка к учебному курсу «Алгебра» для 7–9 классов.**

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способности отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры естественным образом обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса



алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач естественным образом является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования основное место занимают **содержательно-методические линии**: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, естественным образом переплетаясь и взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения учебного курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим целесообразно включить в программу некоторые основы логики, пронизывающие все основные разделы математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Таким образом, можно утверждать, что содержательной

и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

**Содержание линии «Числа и вычисления»** служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

**Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства»** способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. В основном общем образовании учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

**Содержание функционально-графической линии** нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение этого материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Алгебра», – 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

### 1.2.3. Пояснительная записка к учебному курсу «Геометрия» для 7-9 классов.

**«Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит»**, – писал великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов. И в этом состоит **одна из двух целей обучения геометрии** как составной части математики в школе. Этой цели соответствует доказательная линия преподавания геометрии. Следуя представленной программе, начиная с 7 класса на уроках геометрии обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить

рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Обучающийся, овладевший искусством рассуждать, будет применять его и в окружающей жизни. Как писал геометр и педагог Игорь Федорович Шарыгин, «людьми, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать». И в этом состоит важное воспитательное значение изучения геометрии, присущее именно отечественной математической школе. Вместе с тем авторы программы предостерегают учителя от излишнего формализма, особенно в отношении начал и оснований геометрии. Французский математик Жан Дьедонне по этому поводу высказался так: «Что касается деликатной проблемы введения «аксиом», то мне кажется, что на первых порах нужно вообще избегать произносить само это слово. С другой же стороны, не следует упускать ни одной возможности давать примеры логических заключений, которые куда в большей мере, чем идея аксиом, являются истинными и единственными двигателями математического мышления».

**Второй целью изучения геометрии** является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Окончивший курс геометрии обучающийся должен быть в состоянии определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии в общеобразовательной организации. Данная практическая линия является не менее важной, чем первая. Ещё Платон предписывал, чтобы «граждане Прекрасного города ни в коем случае не оставляли геометрию, ведь немаловажно даже побочное её применение – в военном деле да, впрочем, и во всех науках – для лучшего их усвоения: мы ведь знаем, какая бесконечная разница существует между человеком причастным к геометрии и непричастным». Для этого учителю рекомендуется подбирать задачи практического характера для рассматриваемых тем, учить обучающихся строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата. Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

В заключение сошлёмся на великого математика и астронома Иоганна Кеплера, чтобы ещё раз подчеркнуть и метапредметное, и воспитательное значение геометрии: «*Geometria una et aeterna est in mente Dei refulgens: cuius consortium hominibus tributum inter causas est, cur homo sit imago Dei*».

**Согласно учебному плану в 7–9 классах** изучается учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», а также «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости» и «Преобразования подобия».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия», – 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

#### **1.2.4. Пояснительная записка к учебному курсу «Вероятность и статистика» для 7-9 классов**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость **сформировать у обучающихся функциональную грамотность**, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе, в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. Помимо этого, при изучении статистики и вероятности **обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования**, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие **содержательно-методические линии**: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

**Содержание линии «Представление данных и описательная статистика»** служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение здесь имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

**Понятие вероятности** вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

Также в рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

**В 7–9 классах изучается курс «Вероятность и статистика»**, в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## 2. Содержание учебного предмета «Математика (базовый уровень)»

### 2.1. Содержание учебного курса «Математика» для 5-6 классов

#### 2.1.1. Содержание обучения в 5 классе.

##### 2.1.1.1. Натуральные числа и нуль.

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной (числовой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел, свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел, свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Деление с остатком.

Степень с натуральным показателем. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений, порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

##### 2.1.1.2. Дроби.

Представление о дроби как способе записи части величины. Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь, представление смешанной дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей.

Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей, взаимно-обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части.

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.

##### 2.1.1.3. Решение текстовых задач.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены, расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби.

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм.

##### 2.1.1.4. Наглядная геометрия.

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

Длина отрезка, метрические единицы длины. Длина ломаной, периметр многоугольника. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Наглядные представления о фигурах на плоскости: многоугольник, прямоугольник, квадрат, треугольник, о равенстве фигур.

Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной и клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.

Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники. Изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

## **2.1.2. Содержание обучения в 6 классе.**

### **2.1.2.1. Натуральные числа.**

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа, наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

### **2.1.2.2. Дроби.**

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах.

### **2.1.2.3. Положительные и отрицательные числа.**

Положительные и отрицательные числа. Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости.

### **2.1.2.4. Буквенные выражения.**

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы, формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

### **2.1.2.5. Решение текстовых задач.**

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости, расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты.

Оценка и прикидка, округление результата. Составление буквенных выражений по условию задачи.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

#### **2.1.2.6. Наглядная геометрия.**

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры, единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке. Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии.

Построение симметричных фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах: параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и других материалов).

Понятие объёма, единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

## **2.2. Содержание учебного курса «Алгебра» для 7-9 классов**

### **2.2.1. Содержание обучения в 7 классе.**

#### **2.2.1.1. Числа и вычисления.**

Рациональные числа.

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

#### **2.2.1.2. Алгебраические выражения.**

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

#### **2.2.1.3. Уравнения.**

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

#### **2.2.1.4. Координаты и графики. Функции**

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат, оси  $Ox$  и  $Oy$ . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции  $y = |x|$ . Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

### **2.2.2. Содержание обучения в 8 классе.**

#### **2.2.2.1. Числа и вычисления.**

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

#### **2.2.2.2. Алгебраические выражения.**

Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

#### **2.2.2.3. Уравнения и неравенства.**

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

#### **2.2.2.4. Функции.**

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 1/x$ . Графическое решение уравнений и систем уравнений.

### **2.2.3. Содержание обучения в 9 классе.**

#### **2.2.3.1. Числа и вычисления.**

Действительные числа.

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Измерения, приближения, оценки.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### **2.2.3.2. Уравнения и неравенства.**

Уравнения с одной переменной.

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Системы уравнений.

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Неравенства.

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

### **2.2.3.3. Функции.**

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , и их свойства.

### **2.2.3.4. Числовые последовательности.**

Определение и способы задания числовых последовательностей.

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

## **2.3. Содержание учебного курса «Геометрия» для 7-9 классов**

### **2.3.1. Содержание обучения в 7 классе.**

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ .



Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

### **2.3.2. Содержание обучения в 8 классе.**

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

### **2.3.3. Содержание обучения в 9 классе.**

Синус, косинус, тангенс углов от  $0$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

## **2.4. Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» для 7-9 классов**

### **2.4.1. Содержание обучения в 7 классе.**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

#### **2.4.2. Содержание обучения в 8 классе.**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

#### **2.4.3. Содержание обучения в 9 классе.**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

## **2. Планируемые результаты изучения учебного предмета «Математика (базовый уровень)»**

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

### **2.1. Личностные результаты освоения программы по математике**

**Личностные результаты** освоения программы по математике характеризуются:

1) патриотическое воспитание: проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданское и духовно-нравственное воспитание: готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудовое воспитание: установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) эстетическое воспитание: способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) ценности научного познания: ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

5) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия: готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологическое воспитание: ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды: готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## 2.2. Метапредметные результаты освоения программы по математике

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

**2.2.1. Универсальные познавательные действия** обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира, применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

**2.2.2.** У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия** как часть универсальных познавательных учебных действий:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбрать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**2.2.3.** У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия** как часть универсальных познавательных учебных действий:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формулировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**2.2.4.** У обучающегося будут сформированы следующие **умения работать с информацией** как часть универсальных познавательных учебных действий:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

**2.2.5.** **Универсальные коммуникативные действия** обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

**2.2.6.** У обучающегося будут сформированы следующие **умения общения** как часть универсальных коммуникативных учебных действий:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

**2.2.7.** У обучающегося будут сформированы следующие **умения сотрудничества** как часть универсальных коммуникативных учебных действий:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**2.2.8. Универсальные регулятивные действия обеспечивают** формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

**2.2.9.** У обучающегося будут сформированы следующие **умения самоорганизации** как часть универсальных регулятивных учебных действий: самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**2.2.10.** У обучающегося будут сформированы следующие **умения самоконтроля** как часть универсальных регулятивных учебных действий:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **2.3. Предметные результаты освоения программы по математике**

**Предметные результаты** освоения программы по математике представлены по годам обучения в следующих разделах программы в рамках отдельных учебных курсов:

**в 5–6 классах** – курса «Математика»;

**в 7–9 классах** – курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне основного общего образования в рамках всех названных курсов. Предполагается, что выпускник 9 класса сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство – и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач.

### **2.3.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Математика».**

#### **2.3.1.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 5 классе.**

##### **Числа и вычисления.**

Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.

Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.

Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.

Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.

Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.

Округлять натуральные числа.

##### **Решение текстовых задач.**

Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость.

Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.

Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы, расстояния, времени, скорости, выражать одни единицы величины через другие.

Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

### **Наглядная геометрия.**

Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.

Использовать терминологию, связанную с углами: вершина сторона, с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ, с окружностью: радиус, диаметр, центр.

Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.

Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.

Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.

Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.

Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.

Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро грань, измерения, находить измерения параллелепипеда, куба.

Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.

Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

### **2.3.1.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 6 классе.**

#### **Числа и вычисления.**

Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.

Сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.

Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.

Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.

Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

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

Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.

Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.

Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Находить неизвестный компонент равенства.

145.4.4.2.3. Решение текстовых задач.

Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами, решать три основные задачи на дроби и проценты.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объёма работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку, пользоваться единицами измерения соответствующих величин.

Составлять буквенные выражения по условию задачи.

Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

### **Наглядная геометрия.**

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.

Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.

Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия, использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.

Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов, распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.

Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.

Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.

Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника, пользоваться основными единицами измерения площади, выражать одни единицы измерения площади через другие.

Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.

Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.

Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма;

Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

## **2.3.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра».**

### **2.3.2.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.**

#### **Числа и вычисления.**

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.

Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Округлять числа.

Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

#### **Алгебраические выражения.**

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.

Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

#### **Уравнения и неравенства.**

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

#### **Координаты и графики. Функции.**

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам, строить графики линейных функций. Строить график функции  $y = |x|$ .

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

### **2.3.2.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.**

#### **Числа и вычисления.**

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.



Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

### **Алгебраические выражения.**

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

#### **145.5.5.2.3. Уравнения и неравенства.**

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

### **Функции.**

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида:

$y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , описывать свойства числовой функции по её графику.

### **2.3.2.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.**

#### **Числа и вычисления.**

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

#### **Уравнения и неравенства.**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Функции.**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$  в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### **Арифметическая и геометрическая прогрессии.**

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

## **2.3.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия».**

### **2.3.3.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.**

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

### **2.3.3.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.**

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

### **2.3.3.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.**

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

#### **2.3.4. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика».**

##### **2.3.4.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.**

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

##### **2.3.4.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

##### **2.3.4.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

## Тематическое планирование учебного предмета «Математика (базовый уровень)»

### 3.1. Тематическое планирование учебного курса «Математика» в 5-6 классах

#### 3.1.1. Перечень обязательных оценочных процедур

Класс	Наименование учебного предмета	Количество часов в неделю	Общее количество часов за год	Наименование оценочной процедуры	Форма контроля
5 класс	Математика	5	170	Контрольная работа по теме: Натуральные числа. Действия с натуральными числами. Математический язык	письменный
				Контрольная работа по теме: Делимость натуральных чисел	письменный
				Контрольная работа по теме: Дроби	письменный
6 класс	Математика	5	170	Контрольная работа по теме: Натуральные числа. Язык и логика	письменный
				Контрольная работа по теме: Арифметика чисел	письменный
				Контрольная работа по теме: Рациональные числа	письменный
				Итоговая контрольная работа	письменный
<b>Итого</b>					

#### 3.1.2. Тематическое планирование для 5 класса

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
<b>Глава 1: Натуральные числа. Действия с натуральными числами. Математический язык.</b>			
1.	ИОТ № Десятичная система счисления		
2.	Ряд натуральных чисел		
3.	Натуральный ряд и число 0		
4.	Натуральные числа на координатной (числовой) прямой		
5.	Изображение натуральных чисел точками на координатной прямой		
6.	Сравнение натуральных чисел		
7.	Сравнение натуральных чисел с 0		
8.	Округление натуральных чисел		
9.	Арифметические действия с натуральными числами		
10.	Сложение натуральных чисел		
11.	Вычитание как действие, обратное сложению		
12.	Умножение натуральных чисел		
13.	Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении		
14.	Деление как действие, обратное умножению		
15.	<b>Урок обобщения по теме: Арифметические действия с натуральными числами</b>		
16.	Определение понятия «математическое выражение», правило чтения выражений		
17.	Числовое выражение		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
18.	Значение числового выражения, правило порядка выполнения действий		
19.	Буквенное выражение. Использование букв для обозначения неизвестного компонента		
20.	Нахождение значения буквенного выражения при данных значениях букв		
21.	Использование букв для записи свойств (законов) арифметических действий		
22.	Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения		
23.	Распределительное свойство (закон) умножения		
24.	Применение свойств (законов) арифметических действий для рационализации нахождения значений математических выражений		
25.	Способ составления выражений на математическом языке по тексту задачи		
26.	Взаимосвязь между компонентами и результатами действий сложения и вычитания		
27.	Определение понятия «математическая модель», алгоритм построения модели задачи первого типа		
28.	Алгоритм построения модели задачи второго типа		
29.	Алгоритм построения модели задачи третьего типа		
30.	Алгоритм построения модели задачи четвертого типа		
31.	Способ построения модели многозначного числа		
32.	Метод проб и ошибок		
33.	Применение метода проб и ошибок при решении задач		
34.	Метод перебора		
35.	Решение задач методом перебора всех возможных вариантов		
36.	Высказывания		
37.	Общие утверждения		
38.	Утверждения о существовании		
39.	О доказательстве общих утверждений		
40.	Доказательство общих утверждений на бесконечном множестве методом введения обозначений		
41.	Язык и логика		
42.	Подготовка к контрольной работе по пройденной теме 1		
43.	<b>Контрольная работа по теме Натуральные числа. Действия с натуральными числами. Математический язык</b>		
44.	Анализ результатов контрольной работы		
<b>Глава 2: Делимость натуральных чисел</b>			
45.	Делители числа		
46.	Кратные числа		
47.	Деление с остатком		
48.	Использование правила деления с остатком при решении текстовых задач.		
49.	Новая классификация множества натуральных чисел, введение понятий «простое», «составное число»		
50.	Таблица простых чисел. Использование простых и составных чисел для решения задач		
51.	Свойства делимости натуральных чисел		
52.	Правило деления произведения на число		
53.	Свойства делимости суммы и разности		
54.	Правило делимости суммы и разности на число		
55.	Признаки делимости на 10, на 2, на 5		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
56.	Признаки делимости на 100, на 25 и на 4		
57.	Решение задач на изученные признаки делимости на 10, на 2, на 5, на 100, на 25 и на 4		
58.	Признаки делимости на 3 и на 9		
59.	Использование признаков делимости при решении задач		
60.	Разложение чисел на простые множители		
61.	Алгоритм разложения числа на простые множители		
62.	НОД. Способы нахождения НОД		
63.	Нахождение НОД удобным способом		
64.	НОК. Способы нахождения НОК		
65.	Нахождение НОК удобным способом		
66.	Понятие степени числа с натуральным показателем		
67.	Алгоритм нахождения значения числового выражения со степенями		
68.	Алгоритм нахождения НОД и НОК, используя понятие степени		
69.	Введение понятия «Геометрия». Наглядные представления о фигурах на плоскости		
70.	Понятие определения. Признак определения		
71.	Выделение в определениях определяемого понятия и понятий, с помощью которых описывается новое понятие		
72.	Точка, прямая, отрезок, луч		
73.	Длина отрезка, метрические единицы длины		
74.	Угол. Прямой, острый, тупой и развернутые углы.		
75.	Измерение и построение углов с помощью транспортира		
76.	<b>Контрольная работа по теме Делимость натуральных чисел</b>		
77.	Анализ результатов контрольной работы		
<b>Глава 3. Дроби</b>			
78.	Натуральные числа и дроби. Представление о дроби как способе записи части величины		
79.	Обыкновенные дроби		
80.	Правильные и неправильные дроби		
81.	Смешанная дробь		
82.	Представление смешанной дроби в виде неправильной дроби		
83.	Выделение целой части числа из неправильной дроби		
84.	Изображение дробей точками на числовой прямой		
85.	Основное свойство дроби. Преобразование дробей		
86.	Сокращение дробей		
87.	Способы сокращения дробей		
88.	Приведение дробей к новому знаменателю.		
89.	Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю		
90.	Сравнение дробей		
91.	Правило сравнения дробей с одинаковыми числителями		
92.	Правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями		
93.	Правило сравнения дробей с разными числителями и знаменателями		
94.	Перекрестное правило сравнения дробей, сравнение дробей с 1 и с промежуточным числом		
95.	<b>Урок обобщения по теме: Понятие дроби</b>		
96.	Арифметические действия с дробями		
97.	Алгоритм сложения и вычитания дробей (общий случай)		
98.	Использование свойств натуральных чисел для дробей		
99.	Алгоритм решения задач с применением понятия дроби		
100.	Применение алгоритмов сложения и вычитания дробей с разными знаменателями		



№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
101.	Алгоритм сложения смешанных чисел и «хороший случай» вычитания		
102.	Алгоритм вычитания смешанных чисел, когда дробная часть уменьшаемого меньше дробной части вычитаемого		
103.	Отработка алгоритмов сложения и вычитания смешанных чисел		
104.	Умножение дробей, алгоритм умножения дробей. Взаимно-обратные дроби		
105.	Умножение дробей, алгоритм умножения дроби на натуральное число		
106.	Алгоритм умножения смешанных чисел		
107.	Алгоритм умножения смешанного числа на натуральное число		
108.	Умножение смешанных чисел.		
109.	Алгоритм деления дробей		
110.	Деление на натуральное число.		
111.	Деление смешанных чисел.		
112.	Деление смешанных чисел на натуральное число.		
113.	Деление смешанных чисел.		
114.	Совместные действия со смешанными числами.		
115.	Алгоритм нахождения значения дробного выражения		
116.	Алгоритм нахождения значения дробного выражения переходом к натуральным числам		
117.	<b>Урок обобщения по теме: Действия с обыкновенными дробями</b>		
118.	Решение текстовых задач арифметическим способом		
119.	Решение текстовых задач, содержащих зависимости		
120.	Единицы измерения расстояния, времени, скорости.		
121.	Решение текстовых задач на формулу пути		
122.	Решение текстовых задач на формулу стоимости		
123.	Формула работы через единицу		
124.	Решение задач на движение, используя формулу работы		
125.	Алгоритм для решения задач на совместную работу (случай, когда не весь объем работы был выполнен совместно)		
126.	Решение задач на совместную работу изученных видов		
127.	Новая запись числа		
128.	Десятичные дроби		
129.	Условие перевода десятичной дроби в обыкновенную дробь, условие перевода обыкновенной дроби в десятичную дробь		
130.	Десятичные и обыкновенные дроби		
131.	Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой		
132.	Алгоритм округления чисел		
133.	Правило перевода обыкновенной дроби в десятичную периодическую дробь		
134.	Представление обыкновенной дроби в виде десятичной с точностью до заданного разряда		
135.	Правило сравнения десятичных дробей		
136.	Использование правила сравнения десятичных дробей		
137.	<b>Урок обобщения по теме: Понятие десятичной дроби</b>		
138.	Сложение и вычитание десятичных дробей		
139.	Использование свойств арифметических действий для сложения и вычитания десятичных дробей		
140.	Использование алгоритма сложения и вычитания десятичных дробей при решении уравнений		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
141.	Использование алгоритма сложения и вычитания десятичных дробей при решении задач		
142.	Сложение и вычитание десятичных дробей		
143.	Правило умножения и деления десятичных дробей на 10, 100, 1000 и т. д.		
144.	Правило умножения и деления десятичных дробей на 0,1; 0,01; 0,001 и т.д.		
145.	Алгоритм умножения десятичных дробей		
146.	Применение алгоритма умножения десятичных дробей		
147.	Умножение десятичных дробей при решении примеров на порядок действий		
148.	Использование свойств умножения для рационализации умножения десятичных дробей		
149.	Умножение десятичных дробей в прикладных задачах		
150.	Алгоритм деления десятичных дробей на натуральное число		
151.	Алгоритм деления десятичных дробей на десятичную дробь		
152.	Деление десятичных дробей		
153.	Рационализация деления десятичных дробей с помощью свойств деления		
154.	Решение логических задач		
155.	Таблица истинности при решении логических задач		
156.	Представление данных в виде таблиц		
157.	Представление данных в виде столбчатых диаграмм		
158.	Использование при решении задач таблиц и схем		
159.	Задачи для самопроверки		
160.	<b>Контрольная работа по теме Дроби</b>		
161.	Анализ результатов контрольной работы.		
162.	Ломаная. Длина ломаной		
163.	Многоугольник. Виды многоугольников. Равенство многоугольников.		
164.	Треугольник. Периметр треугольника		
165.	Прямоугольник и квадрат. Периметр и площадь прямоугольника, квадрата		
166.	Окружность и круг. Построение окружности.		
167.	Многогранники. Изображение простейших многогранников. Прямоугольный параллелепипед и куб.		
168.	Развертки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников		
169.	Объем прямоугольного параллелепипеда и куба. Единицы измерения объема		
170.	Урок обобщения по теме: Многоугольники и многогранники.		

### 3.1.3. Тематическое планирование для 6 класса

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
Глава 1: Натуральные числа. Язык и логика			
1.	ИОТ № Арифметические действия с многозначными натуральными числами		
2.	Числовые выражения. Значение числового выражения, правило порядка выполнения действий, использование скобок		
3.	Правила округления натуральных чисел		
4.	Делители и кратные числа		
5.	НОД. Способы нахождения НОД		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
6.	НОК. Способы нахождения НОК		
7.	Делимость суммы и произведения		
8.	Деление с остатком. Решение задач		
9.	Понятие отрицания. Закон исключенного третьего		
10.	Отрицание общих высказываний		
11.	Отрицание высказываний о существовании		
12.	Понятие переменной. Выражения с переменными		
13.	Способы представления зависимостей между переменными величинами		
14.	Предложения с переменными		
15.	Переменная и кванторы		
16.	Способ записи утверждений на математическом языке		
17.	Отрицание утверждений с кванторами		
18.	Способ построения отрицаний с помощью кванторов		
19.	Задачи для самопроверки		
20.	<b>Контрольная работа по главе № 1</b>		
21.	Анализ контрольной работы		
<b>Глава 2: Арифметика чисел</b>			
22.	Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сокращение дробей		
23.	Сравнение и упорядочивание дробей		
24.	Десятичные дроби. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной		
25.	Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями		
26.	Рациональные приемы вычислений		
27.	Способ вычисления значения дроби, числителем и знаменателем которой являются дроби (прием перехода к натуральным числам)		
28.	Способ вычисления значения дроби, числителем и знаменателем которой являются произведения дробей		
29.	Применение свойств (законов) арифметических действий для рационализации нахождения значений числовых выражений		
30.	Решение задач на нахождение части от целого		
31.	Решение задач на нахождение целого по его части		
32.	Формулы скорости по течению и скорости против течения		
33.	Собственная скорость. Способ нахождения скоростей по течению и против течения		
34.	Решение задач на движение по реке		
35.	Понятие среднего арифметического		
36.	Средняя скорость движения		
37.	Решение практических задач с применением среднего арифметического		
38.	Задачи для самопроверки		
39.	<b>Урок обобщения по теме Числа и действия с ними</b>		
40.	Понятие о проценте		
41.	Алгоритм выражения процента числом		
42.	Алгоритм выражения числа в процентах		
43.	Решение задач на проценты		
44.	Решение задач на нахождение процента от числа		
45.	Решение задач на нахождение числа по его проценту		
46.	Решение задач на нахождение процентного отношения двух чисел		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
47.	Составные задачи на проценты		
48.	Решение составных задач на проценты		
49.	Простой процентный рост		
50.	Формула простого процентного роста		
51.	Сложный процентный рост		
52.	Формула сложного процентного роста		
53.	Задачи для самопроверки		
54.	<b>Урок обобщения по теме Проценты</b>		
55.	Понятие отношения. Взаимно обратные отношения		
56.	Свойства отношений		
57.	Масштаб. Масштаб на плане и карте		
58.	Вычисление реального расстояния, заданного масштабом		
59.	Решение задач по теме Масштаб		
60.	Понятие пропорции. Основное свойство пропорции		
61.	Правила нахождения неизвестного члена пропорции		
62.	Простейшие преобразования пропорции, связанные с перестановкой ее членов		
63.	Свойства и преобразование пропорций		
64.	Задачи для самопроверки		
65.	<b>Урок обобщения по теме: Отношения</b>		
66.	Зависимость между величинами		
67.	Алгоритм определения вида зависимости		
68.	Прямая и обратная пропорциональность		
69.	График прямой пропорциональности		
70.	График обратной пропорциональности		
71.	Графики прямой и обратной пропорциональности		
72.	Решение задач с помощью пропорций		
73.	Алгоритм решения задач с помощью пропорции (для прямо пропорциональных величин)		
74.	Уточненный алгоритм решения задач с помощью пропорции (для прямо и обратно пропорциональных величин)		
75.	Пропорциональное деление		
76.	Алгоритм деления числа в заданном отношении		
77.	Задачи на пропорциональное деление		
78.	Задачи для самопроверки		
79.	<b>Контрольная работа по главе Арифметика чисел</b>		
80.	Анализ контрольной работы		
<b>Глава 3 Рациональные числа</b>			
81.	Положительные и отрицательные числа		
82.	Изображение чисел на числовой (координатной) прямой		
83.	Противоположные числа и модуль		
84.	Геометрическая интерпретация модуля числа		
85.	Простейшие уравнения с модулем		
86.	Простейшие неравенства с модулем. Числовые промежутки		
87.	Сравнение рациональных чисел		
88.	Сложение рациональных чисел с одинаковыми знаками		
89.	Сложение рациональных чисел с разными знаками.		
90.	Понятие алгебраической суммы, алгоритм нахождения алгебраической суммы		
91.	Сложение рациональных чисел		
92.	Вычитание рациональных чисел		
93.	Правила знаков при раскрытии скобок		
94.	Сложение и вычитание рациональных чисел		
95.	Умножение рациональных чисел с одинаковыми знаками		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
96.	Умножение рациональных чисел с разными знаками		
97.	Деление рациональных чисел с одинаковыми знаками		
98.	Деление рациональных чисел с разными знаками		
99.	Какие числа мы знаем, и что мы о них знаем или не знаем (Множества натуральных, целых, рациональных чисел)		
100.	Задачи для самопроверки		
101.	<b>Урок обобщения по теме Арифметика рациональных чисел</b>		
102.	Правила раскрытия скобок		
103.	Коэффициент		
104.	Понятие подобных слагаемых		
105.	Приведение подобных слагаемых		
106.	Понятие уравнения		
107.	Способы решения уравнений		
108.	Правила нахождения неизвестных компонентов		
109.	Основное свойство пропорции при решении уравнений		
110.	Правило весов при решении уравнений		
111.	Прием «переноса слагаемых» при решении уравнений		
112.	Метод проб и ошибок при решении уравнений		
113.	Метод перебора всех возможных результатов при решении уравнения		
114.	Решение текстовых задач всех изученных видов методом уравнений		
115.	Алгоритм решения задачи с помощью уравнения		
116.	Выражение зависимостей между величинами таблицей		
117.	Решение задач методом уравнения		
118.	Прямоугольная система координат на плоскости		
119.	Координаты точки на плоскости: абсцисса и ордината		
120.	Построение точек и фигур на координатной плоскости		
121.	Способ определения симметричности положения точек по координатам		
122.	<b>Урок обобщения по теме Решение уравнений</b>		
123.	Понятие логического следования		
124.	Отрицание следования		
125.	Обратное утверждение		
126.	Понятие равносильности		
127.	Следование и равносильность		
128.	Следование и свойства предметов		
129.	Задачи для самопроверки		
130.	<b>Контрольная работа по главе Рациональные числа</b>		
131.	Анализ контрольной работы		
<b>Глава 4 Геометрия</b>			
132.	Способ построения определений, составные части определения		
133.	Рисунки и определения геометрических понятий		
134.	Точка, прямая, отрезок, луч		
135.	Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Параллельные и перпендикулярные прямые.		
136.	Угол. Виды углов		
137.	Измерение углов. Транспортир		
138.	Свойства геометрических фигур, позволяющие проводить классификацию геометрических фигур		
139.	Ломаная. Многоугольники. Периметр многоугольника		
140.	Треугольник. Виды треугольников. Периметр		
141.	Четырехугольник. Примеры четырехугольников. Прямоугольник, квадрат		

№	Тема урока	Примечания	Контрольная точка
142.	Использование свойств сторон, углов, диагоналей прямоугольника и квадрата		
143.	Окружность и круг		
144.	Построение окружности с помощью циркуля		
145.	Задачи на построение. Построение отрезка, равного данному. Построение треугольника, равного данному		
146.	Построение угла, равного данному углу. Построение биссектрисы угла		
147.	Построение середины отрезка. Серединный перпендикуляр к отрезку		
148.	<b>Урок обобщения по теме Геометрические фигуры на плоскости</b>		
149.	Пространственные фигуры и их изображения		
150.	Многогранники. Понятие развертки многогранника		
151.	Основные виды многогранников. Пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб и их изображение		
152.	Понятие тела вращения: цилиндра, конуса и их изображение		
153.	Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса		
154.	Создание моделей пространственных фигур		
155.	Понятие шара, сферы и их изображение		
156.	Измерение величин. Длина, площадь, объем		
157.	Длина отрезка. Расстояние между двумя точками, от точки до прямой. Длина маршрута на квадратной сетке.		
158.	Понятие площади фигуры. Единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и квадрата		
159.	Площадь многоугольника, составленного из прямоугольников		
160.	Формулы нахождения длины окружности, площади круга, сферы		
161.	Понятие объема. Единицы измерения объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба		
162.	Задачи для самопроверки		
163.	Подготовка к итоговой контрольной работе		
164.	<b>Итоговая контрольная работа</b>		
165.	Анализ результатов		
166.	Симметрия фигур: Центральная, осевая и зеркальная симметрии		
167.	Построение симметричных фигур		
168.	Решение логических задач		
169.	Представление данных с помощью диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение		
170.	Чтение круговых диаграмм		

## 3.2. Тематическое планирование учебного предмета «Математика (базовый уровень)» в 7-9 классах

### 3.2.1. Перечень обязательных оценочных процедур

Класс	Наименование учебного предмета	Количество часов в неделю	Общее количество часов за год	Наименование оценочной процедуры	Форма контроля
7 класс	Математика	6, в том числе	204, в том числе	Контрольная работа за I полугодие	письменный
	Алгебра	3	102	Контрольная работа за II полугодие	письменный
	Геометрия	2	68		
	Теория вероятностей и математическая статистика	1	34		
8 класс	Математика	6, в том числе	204, в том числе	Контрольная работа за I полугодие	письменный
	Алгебра	3	102	Контрольная работа за II полугодие	письменный
	Геометрия	2	68		
	Теория вероятностей и математическая статистика	1	34		
9 класс	Математика	6, в том числе	204, в том числе	Контрольная работа за I полугодие	письменный
	Алгебра	3	102	Контрольная работа за II полугодие	письменный
	Геометрия	2	68		
	Теория вероятностей и математическая статистика	1	34	Итоговая контрольная работа	тест

### 3.2.2. Тематическое планирование для 7 класса

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	
1.	Математический язык. Математическая модель	13		
2.	Представление данных	6		
3.	Начальные геометрические сведения	10		
4.	Линейная функция	13		
5.	Описательная статистика	4		
6.	Треугольники	17		
7.	Системы двух линейных уравнений с двумя переменными	13		
8.	Случайная изменчивость	7		
9.	Параллельные прямые	13	Контрольная работа за I полугодие	письменно
10.	Степень с натуральным показателем. Одночлены и многочлены	28		
11.	Графы	4		
12.	Соотношение между сторонами и углами треугольника	8		

13.	Разложение многочленов на множители	18	Контрольная работа за 2 полугодие	письменно
14.	Прямоугольные треугольники	10		
15.	Функция $y = x^2$	9		
16.	Геометрическое место точек	17		
17.	Обобщающее повторение	14		
Итого		204		

### Поурочное планирование для 7 класса

№	Тема урока	
1	ИОТ № 047 – 2021. Вводный урок. Рациональные числа	
2	Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Числовые выражения	
3	Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Нахождение значений числовых выражений.	
4	Арифметические действия с рациональными числами. Алгебраические выражения.	
5	Математический язык.	
6	Запись на математическом языке.	
7	Математическая модель. Решение задач из реальной практики на части, на дроби	
8	Способы построения математических моделей.	
9	Составление математических моделей. Решение задач из реальной практики на части, на дроби	
10	Линейное уравнение с одной переменной	
11	Решение линейных уравнений с одной переменной.	
12	Координатная прямая.	
13	Модели числовых промежутков.	
14	Таблицы.	
15	Упорядочивание данных и поиск информации	
16	Подсчеты и вычисления в таблицах	
17	Столбиковые диаграммы	
18	Круговые диаграммы	
19	<b>Обобщающий урок по теме «Математический язык. Математическая модель»</b>	
20	Прямая и отрезок. Луч и угол	
21	Сравнение отрезков и углов	
22	Измерение отрезков. Решение задач по теме: «Измерение отрезков»	
23	Измерение углов	
24	Смежные и вертикальные углы	
25	Перпендикулярные прямые	
26	Решение задач. Подготовка к КР	
27	<b>Обобщающий урок по теме «Начальные геометрические понятия»</b>	
28	Координатная плоскость.	
29	Построение и отыскание точек на координатной плоскости.	
30	Линейное уравнение с двумя переменными.	
31	Геометрическая модель линейного уравнения с двумя переменными.	
32	Алгоритм построения графика уравнения $ax+by+c=0$ .	
33	Линейная функция.	
34	График линейной функции.	
35	Линейная функция как модель реальной ситуации	
36	Чтение графика линейной функции	
37	Наибольшее и наименьшее значение линейной функции на отрезке.	
38	Линейная функция $y=kx$ .	
39	Взаимное расположение графиков линейных функций.	
40	Взаимное расположение графиков линейных функций.	



№	Тема урока	
41	Взаимное расположение графиков линейных функций.	
42	<b>Обобщающий урок по теме «Линейная функция»</b>	
43	Среднее арифметическое	
44	Обозначения в статистике. Свойства среднего арифметического	
45	Медиана	
46	Наименьшее и наибольшее значения. Размах	
47	Наименьшее и наибольшее значения. Размах	
48	Квартили, среднее гармоническое	
49	Среднее гармонического числового набора	
50	Среднее гармонического числового набора	
51	Треугольники	
52	Первый признак равенства треугольников	
53	Решение задач на применение первого признака равенства треугольников	
54	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	
55	Свойства равнобедренного треугольника	
56	Второй признак равенства треугольников	
57	Решение задач на применение второго признака равенства треугольников	
58	Третий признак равенства треугольников	
59	Решение задач на применение признаков равенства треугольников	
60	Окружность	
61	Основные задачи на построение	
62	Примеры решения задач на построение	
63	Решение задач на построение	
64	Решение задач на вычисление и доказательства	
65	<b>Обобщающий урок по теме «Треугольник»</b>	
66	Понятие системы линейных уравнений с двумя неизвестными.	
67	Графический метод решения системы уравнений.	
68	Метод подстановки.	
69	Алгоритм решения системы уравнений методом подстановки.	
70	Решение систем уравнений методом подстановки.	
71	Метод алгебраического сложения.	
72	Алгоритм решения системы уравнений методом алгебраического сложения.	
73	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения.	
74	Построение математических моделей реальных ситуаций.	
75	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.	
76	Решение задач с помощью систем уравнений.	
77	Три этапа математического моделирования реальной ситуации.	
78	<b>Обобщающий урок по теме «Системы двух линейных уравнений с двумя переменными»</b>	
79	Примеры случайной изменчивости. Точность и погрешность измерений	
80	Тенденции и случайные отклонения	
81	Частоты значений в массивах данных	
82	Группировка данных и гистограммы	
83	Выборка. Статистическая устойчивость и оценки с помощью выборки	
84	Определение параллельных прямых	
85	Признаки параллельности прямых	
86	Решение задач на применение признаков параллельности прямых	
87	Аксиома параллельных прямых	
88	Свойства параллельных прямых	
89	Решение задач на применение свойств параллельных прямых	
90	Решение задач на применение признаков и свойств параллельных прямых	
91	Решение задач по теме: «Параллельные прямые»	
92	<b>Обобщающий урок по теме «Параллельные прямые»</b>	

№	Тема урока	
93	<b>Контрольная работа за I полугодие</b>	
94	Понятие степени с натуральным показателем.	
95	Таблицы основных степеней. Свойства степени с натуральным показателем	
96	Применение свойств степени к решению задач.	
97	Умножение и деление степеней с одинаковым показателем.	
98	Применение формул умножения и деления степеней к решению задач.	
99	Упрощение выражений, содержащих степень.	
100	Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена	
101	Сложение и вычитание одночленов.	
102	Алгоритм сложения и вычитания одночленов.	
103	Умножение одночленов.	
104	Возведение одночленов в степень с натуральным показателем.	
105	Деление одночлена на одночлен.	
106	Понятие алгебраической дроби.	
107	<b>Обобщающий урок по теме «Степень с натуральным показателем. Арифметические операции над одночленами»</b>	
108	Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника	
109	Решение задач на применение теоремы о сумме углов треугольника	
110	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника	
111	Следствия из теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника	
112	Неравенство треугольника	
113	Применение неравенства треугольника к решению задач	
114	Решение задач. Подготовка к КР	
115	<b>Обобщающий урок по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника»</b>	
116	Понятие многочлена. Стандартный вид многочлена.	
117	Сложение и вычитание многочленов.	
118	Умножение одночлена на многочлен.	
119	Применение правила умножения многочлена на одночлен к решению задач.	
120	Умножение многочлена на многочлен.	
121	Умножение многочлена на многочлен.	
122	Умножение многочлена на многочлен.	
123	ФСУ: формулы квадрата двучлена.	
124	ФСУ: формулы квадрата двучлена.	
125	ФСУ: формула разности квадратов.	
126	ФСУ: формулы суммы и разности кубов.	
127	Применение формул сокращенного умножения к решению задач.	
128	Деление многочлена на одночлен.	
129	<b>Обобщающий урок по теме «Многочлены. Операции над многочленами»</b>	
130	Графы. Вершины и рёбра	
131	Степень вершины	
132	Пути в графе. Связные графы	
133	Задача о Кёнигсбергских мостах, эйлеровы пути и эйлеровы графы	
134	Операция разложения многочлена на множители.	
135	Алгоритм отыскания общего множителя нескольких одночленов.	
136	Сумма нескольких одночленов как общий множитель.	
137	Разложение на множители способом группировки.	
138	Различные приемы при использовании способа группировки.	
139	Разложение многочленов на множители с помощью формулы разности квадратов.	
140	Разложение многочленов на множители с помощью формул суммы и разности кубов.	
141	Разложение многочленов на множители с помощью формул суммы и разности кубов.	

№	Тема урока	
142	Разложение многочленов на множители с помощью формул квадрата двучлена.	
143	Комбинация нескольких приемов при разложении многочлена на множители. Вынесение общего множителя и формул сокращенного умножения	
144	Комбинация двух приемов при разложении многочлена на множители. Группировка и формулы сокращенного умножения.	
145	Метод выделения полного квадрата.	
146	Понятие алгебраической дроби.	
147	Отыскание общего множителя числителя и знаменателя алгебраической дроби.	
148	Сокращение алгебраических дробей.	
149	Понятие тождества. Доказательство тождеств.	
150	Различные приемы доказательства тождеств	
151	<b>Обобщающий урок по теме «Разложение многочленов на множители»</b>	
152	Прямоугольные треугольники. Свойства прямоугольных треугольников	
153	Решение задач на применение свойств прямоугольных треугольников	
154	Признаки равенства прямоугольных треугольников	
155	Решение задач на применение признаков равенства прямоугольных треугольников	
156	Расстояние от точки до прямой, между параллельными прямыми	
157	Решение задач на нахождение расстояния от точки до прямой, между параллельными прямыми	
158	Задачи на построение треугольников по трем элементам	
159	<b>Обобщающий урок по теме «Прямоугольный треугольник»</b>	
160	Функция $y=x^2$ и ее график.	
161	Чтение графика функции $y=x^2$ .	
162	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	
163	Графический метод решения уравнений.	
164	Алгоритм решения уравнений графическим методом.	
165	Математическая модель реального процесса вида $y=f(x)$	
166	Область определения функции. Кусочная функция.	
167	Построение графика кусочной функции. Непрерывность функции.	
168	<b>Обобщающий урок по теме «Функция <math>y=x^2</math>»</b>	
169	Геометрическое место точек	
170	Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек	
171	Свойство биссектрисы	
172	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку	
173	Окружность. Свойства диаметров и хорд окружности	
174	Взаимное расположение прямой и окружности	
175	Касательная и секущая к окружности	
176	Градусная мера дуги окружности. Окружность, вписанная в угол	
177	Центральный угол. Теорема о вписанном угле	
178	Решение задач на применение теоремы о вписанном угле	
179	Вписанная и описанная окружности треугольника	
180	Вписанная и описанная окружности треугольника	
181	Фигуры, симметричные относительно прямой	
182	Осевая симметрия и ее свойства	
183	Осевая симметрия и ее свойства	
184	<b>Обобщающий урок по теме «Геометрическое место точек»</b>	
185	Случайный эксперимент и случайное событие	
186	Вероятность и частота случайного события	
187	Маловероятные и достоверные события	
188	Роль маловероятных и достоверных событий	
189	Линейная функция. Линейные уравнения (повторение)	
190	Системы уравнений с двумя переменными (повторение)	

№	Тема урока	
191	Многочлены и операции над ними (повторение)	
192	Функции и их графики (повторение)	
193	Треугольники. Признаки равенства (повторение)	
194	Параллельные прямые (повторение)	
195	Окружность (повторение)	
196	<b>Годовая контрольная работа</b>	
197	<b>Годовая контрольная работа</b>	
198	Элементы статистической обработки данных*	
199	Элементы статистической обработки данных*	
200	Упорядоченные ряды данных*	
201	Упорядоченные ряды данных*	
202	Таблицы распределения без упорядочивания данных*	
203	Частоты. Процентные частоты*	
204	Частоты. Процентные частоты*	

### 3.2.3. Тематическое планирование для 8 класса

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	
18.	Повторение	9		
19.	Алгебраические выражения	18		
20.	Четырехугольники	14		
21.	Статистические исследования	8		
22.	Числа и вычисления	18		
23.	Площадь	14		
24.	Случайные события и их вероятности	9	Контрольная работа за 1 полугодие	письменно
25.	Уравнения и неравенства	27		
26.	Подобные треугольники	20		
27.	Простейшие комбинаторные задачи	7		
28.	Функции	23		
29.	Окружность	20		
30.	Начальные сведения из теории вероятностей. Простейшие комбинаторные и вероятностные задачи	7	Контрольная работа за 2 полугодие	письменно
31.	Повторение	8		
Итого		204		

### Поурочное планирование для 8 класса

№ урока	Тема	Примечание	Число часов
<b>Тема 1. Повторение</b>			<b>9</b>
1-2	ИОТ № 047 – 2021. Повторение. Числовые и алгебраические выражения. Вычисления и преобразование числовых выражений.		2
3-4	Преобразование алгебраических выражений. Формулы сокращённого умножения		2
5-6	Решение линейных уравнений, систем линейных уравнений.		2
7	Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений		1
8-9	Линейная функция, функция $y=x^2$ , свойства и график		2

<b>Тема 2. Алгебраические дроби</b>			<b>18</b>
10.	Алгебраическая дробь. Основные понятия по теме		1
11.	Допустимые значения алгебраической дроби. Задачи с алгебраическими дробями.		1
12.	Основное свойство алгебраической дроби. Приведение дроби к новому знаменателю. Сокращение дроби		1
13.	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями		1
14.	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями.		1
15.	Сложение и вычитание алгебраических дробей.		1
16.	Решение текстовых задач с алгебраическими дробями.		1
17.	Задачи с алгебраическими дробями повышенной сложности.		1
18-19	<b>Обобщающий урок по теме: «Сложение и вычитание алгебраических дробей»</b>		<b>2</b>
20	Умножение и деление алгебраических дробей.		1
21	Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей.		1
22	Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.		1
23	Рациональные выражения. Преобразование рациональных выражений		1
24	Рациональные уравнения. Область определения уравнения (область допустимых значений переменных). Решение рациональных уравнений		1
25	Решение текстовых задач с помощью рациональных уравнений.		1
26-27	<b>Обобщающий урок по теме: «Алгебраические дроби»</b>		<b>2</b>
<b>Тема 3. Четырёхугольники</b>			<b>14</b>
28	Понятие многоугольника. Его элементы и свойства. Выпуклые и невыпуклые многоугольники.		1
29	Четырёхугольник. Свойства четырёхугольников. Решение задач		1
30	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.		1
31	Признаки параллелограмма.		1
32	Решение задач на применение признаков параллелограмма.		1
33	Теорема Фалеса и параллелограмм.		1
34	Трапеция. Равнобедренная трапеция.		1
35	Частные случаи параллелограммов. Прямоугольник. Свойства и признаки прямоугольника.		1
36	Частные случаи параллелограммов. Ромб. Свойства и признаки.		1
37	Частные случаи параллелограммов. Квадрат. Свойства и признаки.		1
38	Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.		1
39	Осевая и центральная симметрия.		1
40	Метод удвоения медианы. Решение задач по теме: «Четырёхугольники».		1
41	Обобщающий урок по теме «Четырёхугольники»		1
<b>Тема 4. Статистические исследования</b>			<b>8</b>
42	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Сбор и группировка статистических данных.		1
43	Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение		1
44	Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.		1

45	Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.		1
46	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.		1
47	Диаграмма рассеивания.		1
48-49	Решение задач по теме : «Статистические исследования»		2
<b>Тема 5. Числа и вычисления</b>			<b>18</b>
50	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами.		1
51	Представление бесконечной десятичной периодической дроби в виде обыкновенной.		1
52	Квадратный корень из числа. Понятие арифметического квадратного корня .		1
53	Вычисление квадратного корня из неотрицательного числа.		1
54	Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Распознавание рациональных чисел.		1
55	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел		1
56	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям		1
57	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям Вынесение множителя из-под знака корня и внесение множителя по знак корня.		1
58	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Применение свойств квадратных корней к решению задач.		1
59	Простейшие преобразования выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление.		1
60	Преобразования выражений, содержащих квадратные корни с помощью ФСУ.		1
61	Преобразование дробных выражений, содержащих квадратные корни.		1
62	Действительные числа. Модуль действительного числа. Геометрический смысл модуля.		1
63	Преобразование выражений, содержащих модуль.		1
64	Степень с целым показателем. Стандартная запись числа. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире.		1
65	Свойства степени с целым показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с отрицательным показателем.		1
66-67	Обобщающий урок по теме «Числа и вычисления»		2
<b>Тема 6 Площадь</b>			<b>14</b>
68	Понятие площади плоской фигуры. Свойства площадей геометрических фигур. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Площадь квадрата и прямоугольника		1
69	Формулы площади параллелограмма		1
70	Решение задач на вычисление площади параллелограмма		1
71	Формула площади ромба. Решение задач на вычисление площади ромба		1
72	Формулы площади треугольника и его видов		1
73	Решение задач на вычисление площади треугольника		1
74	Вывод формулы площади трапеции. Решение задач на вычисление площади трапеции.		1
75	Пифагор и его школа. Теорема Пифагора.		1

76	Применение теоремы Пифагора к решению задач		1
77	Теорема, обратная теореме Пифагора.		1
78	Решение задач на применение прямой и обратной теоремы Пифагора		1
79	Решение задач по теме: «Площадь». Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.. Формула Пика.		1
80-81	Обобщающий урок по теме «Площади»		2
<b>Тема 7. Случайные события и их вероятности</b>			<b>9</b>
82	Элементарные события случайного опыта. Случайные события..		1
83	Вероятности событий.		1
84	Опыты с равновозможными элементарными событиями.		1
85	Решение задач на опыты с равновозможными элементарными событиями		1
86	Случайный выбор.		1
87	Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.		1
88	Решение задач по теме		1
89-90	Обобщающий урок по теме «Случайные события и их вероятности»		2
91	Контрольная работа за 1 полугодие		1
<b>Тема 8. Уравнения и неравенства</b>			<b>27</b>
92	Понятие квадратного уравнения		1
93	Полные и неполные квадратные уравнения.		1
94	Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения.		1
95	Решение квадратных уравнений с помощью формулы корней.		1
96	Квадратные уравнения с параметром.		1
97	Формула корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом. Другие способы решения квадратного уравнения.		1
98	Теорема Виета. Теорема, обратная т. Виета.		1
99	Применение теоремы Виета и теоремы, обратной т. Виета		1
100	Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.		1
101	Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным.		1
102	Простейшие дробно-рациональные уравнения и алгоритм их решения.		1
103	Решение дробно-рациональных уравнений.		1
104	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными.		1
105	Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.		1
106	Метод замены переменной при решении рациональных уравнений. Биквадратные уравнения. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех.		1
107	Решение текстовых задач алгебраическим способом.		1
108	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Три этапа математического моделирования.		1
109	Решение текстовых задач на движение, на совместную работу с помощью рациональных уравнений.		1
110	Решение текстовых задач на покупки, части, проценты с помощью рациональных уравнений.		1

111	Числовые неравенства и их свойства		1
112	Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств.		1
113	Линейные неравенства с одной переменной. Решение линейных неравенств. Строгие и нестрогие неравенства		1
114	Системы линейных неравенств с одной переменной.		1
115	Квадратные неравенства. Запись решения квадратного неравенства		1
116	Решение квадратных неравенств.		1
117-118	Обобщающий урок по главе «Уравнения и неравенства»		2
<b>Тема 9 Подобные треугольники</b>			<b>20</b>
119	Подобие фигур. Пропорциональные отрезки. Подобные треугольники, коэффициент подобия.		1
120	Отношение периметров и площадей подобных треугольников. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках		1
121	Первый признак подобия треугольников.		1
122	Второй признак подобия треугольников.		1
123	Третий признак подобия треугольников.		1
124	Применение признаков подобия треугольников к решению практических задач.		1
125	Применение признаков подобия треугольников к решению задач.		1
126-127	Обобщающий урок по теме: Признаки подобия треугольников		2
128	Средняя линия треугольника и трапеции.		1
129	Свойство точки пересечения медиан треугольника. Центр масс треугольника.		1
130	Решение задач на применение свойств средней линии и точки пересечения медиан треугольника.		1
131	Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Свойство высоты прямоугольного треугольника, проведенной из вершины прямого угла.		1
132	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Золотое сечение.		1
133	Метод подобия. Подобие произвольных фигур.		1
134	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника.		1
135	Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в $30^\circ$ , $45^\circ$ и $60^\circ$ .		1
136	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.		1
137-138	Обобщающий урок по теме		2
<b>Тема 10. Простейшие комбинаторные задачи</b>			<b>7</b>
139	Дерево. Дерево вариантов и правило нахождения вероятности.		1
140	Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Комбинаторные задачи.		1
141	Правило умножения. Комбинаторные и вероятностные задачи		1
142	Решение задач с помощью графов.		1
143	Комбинаторные и вероятностные задачи, решаемые с помощью графов.		1
144-145	Обобщающий урок по главе		2



<b>Тема 11. Функции</b>			<b>23</b>
146	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций		1
147	График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.		1
148	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.		1
149	Функция $y=\sqrt{x}$ , её свойства и график.		1
150	Решение задач с помощью графика функции $y=\sqrt{x}$		1
151	Квадратичная функция $y=x^2$ , $y=kx^2$ , её свойства и график ( $k>0$ ), ( $k<0$ ).		1
152	Функции $y = x^3$		1
153	Функция $y=x/x$ , её свойства и график.		1
154	Решение задач с помощью графика и свойств функции $y=kx^2$ .		1
155	Функция $y=k/x$ , её свойства и график.		1
156	Решение задач с помощью графика и свойств функции $y=k/x$ .		1
157	Функция $y=ax^2+bx+c$ , её свойства и график.		1
158	Алгоритм исследования и построения графика квадратичной функции		1
159	Решение задач на применение свойств квадратичной функции.		1
160	Графический метод решения квадратных уравнений.		1
161	Построение графика функции $y=f(x+l)$ .		1
162	Построение графика функции с помощью параллельного переноса вдоль оси $Ox$ .		1
163	Построение графика функции $y=f(x)+m$ .		1
164	Построение графика функции с помощью параллельного переноса вдоль оси $Oy$ .		1
165	Построение графика функции $y=f(x+l)+m$ .		1
166	Построение графика функции с помощью параллельного переноса вдоль осей $Ox$ и $Oy$ .		1
167-168	Обобщающий урок по главе «Функция»		<b>2</b>
<b>Тема 12. Окружность</b>			<b>20</b>
169	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.		1
170	Понятия касательной и секущей, их свойства.		1
171	Свойство отрезков, касательных к окружности.		1
172	Градусная мера дуги окружности.		1
173	Центральные и вписанные углы. Теорема о вписанном угле.		1
174	Решение задач на применение теоремы о вписанном угле		1
175	Угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Теорема о произведении отрезков хорд.		1
176	Свойство биссектрисы угла.		1
177	Свойство серединного перпендикуляра.		1
178	Теорема о точке пересечения высот треугольника.		1
179	Четыре замечательные точки треугольника.		1
180	Вписанная окружность для треугольника.		1
181	Описанные четырехугольники.		1
182	Описанная окружность для треугольника.		1
183	Вписанные четырехугольники.		1
184	Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям		1
185	Решение задач по теме: «Окружность»		1
186	<i>Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырёхугольников, правильных многоугольников</i>		1

187	<i>Тригонометрические функции тупого угла. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.</i>		1
188	Обобщающий урок по теме Окружность		1
<b>Тема 13. Начальные сведения из теории вероятностей. Простейшие комбинаторные и вероятностные задачи</b>			<b>7</b>
189	Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий.		1
190	Несовместные события. Формула сложения вероятностей.		1
191	Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события.		1
192	Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.		1
193-194	Решение задач		2
195	Обобщающий урок по главе		1
196	Контрольная работа по 2 полугодю		<b>1</b>
<b>Тема 14. Повторение</b>			<b>8</b>
197	Алгебраические дроби. Преобразование алгебраических дробей		1
198	Квадратные уравнения и неравенства		1
199	Решение уравнений и неравенств		1
200	Функция $y=\sqrt{x}$ , $y=ax^2+bx+c$		1
201	Решение простейших вероятностных и комбинаторных задач Дерево вариантов		1
202	Решение простейших вероятностных и комбинаторных задач Правило сложения и умножения		1
203	Решение простейших вероятностных и комбинаторных задач. Решение задач с помощью графов		1
204	<i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.</i>		1

### 3.2.4. Тематическое планирование курса математики для 9 класса

№ темы	Наименование тем и уроков	Количество часов	Перечень оценочных процедур
<b>Алгебра</b>			
1.	Повторение	6	
2.	Неравенства и системы неравенств	17	Контрольная работа по теме «Неравенства»
3.	Системы уравнений	17	<b>Контрольная работа по теме «Системы уравнений» (ООП)</b>
4.	Числовые функции	24	Контрольная работа «Функция»
5.	Прогрессии	15	<b>Контрольная работа по теме «Прогрессии» (ООП)</b>
6.	Итоговое повторение	23	<b>Итоговая контрольная работа в формате ОГЭ (ООП)</b>
		<b>102</b>	
<b>Геометрия</b>			
6.	Повторение	4	
7.	Векторы	10	Контрольная работа по теме «Векторы»
8.	Метод координат	11	Контрольная работа по теме «Метод координат»
9.	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.	14	Контрольная работа по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника»

10.	Длина окружности и площадь круга	12	Контрольная работа по теме "Длина окружности. Площадь круга"
11.	Движения	7	Контрольная работа по теме «Движения»
12.	Повторение курса	10	
		<b>68</b>	
<b>Вероятность и статистика</b>			
13.	Представление данных.	4	1. Практическая работа по теме « Представление данных »
14.	Комбинаторика.	4	2. Контрольная работа «Комбинаторика»
15.	Геометрическая вероятность.	4	3. Практическая работа «Геометрическая вероятность»
16.	Формула Бернулли.	6	4. Контрольная работа «Формула Бернулли»
17.	Случайные величины.	7	5. Контрольная работа «Случайные величины»
18.	Закон больших чисел.	4	
19.	Итоговое повторение	5	
		<b>34</b>	

### Поурочное планирование для 9 класса

№ п/п	Тема урока	Примечание
1.	ИОТ № 047 2014 Вводное повторение .Рациональные выражения.	
2.	Вводное повторение. Иррациональные выражения.	
3.	Вводное повторение. Рациональные уравнения.	
4.	Вводное повторение Решение прямоугольного треугольника	
5.	Вводное повторение Вписанные и описанные многоугольники	
1.	Представление данных. Описательная статистика	
2.	Самостоятельная работа	с/р
3.	Понятие вектора.	
4.	Сложение векторов.	
5.	Линейные неравенства.	
6.	Квадратные неравенства	
7.	Операции над событиями	
8.	Метод интервалов. Кривая знаков.	
9.	Законы сложения векторов	
10.	Вычитание векторов	
11.	Равносильные преобразования неравенств.	
12.	Решение дробно-рациональных неравенств.	
13.	Условная вероятность. Независимые события	
14.	Множества и операции над ними.	
15.	Сложение и вычитание векторов. Решение задач	
16.	Решение задач на применение законов сложения и вычитания векторов.	
17.	Нахождение объединения и пересечения множеств.	
18.	Системы линейных неравенств. Частное и общее решение системы неравенств.	
19.	Комбинаторное правило умножения. Перестановки. Факториал.	
20.	Решение систем квадратных неравенств.	
21.	Умножение вектора на число.	
22.	Умножение вектора на число. Решение задач	
23.	Решение двойных неравенств. Неравенства с модулем.	
24.	Решение систем рациональных неравенств.	
25.	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	
26.	Совокупность неравенств.	
27.	Средняя линия трапеции	
28.	Применение векторов к решению задач.	
29.	Системы неравенств как математические модели реальных ситуаций	
30.	Системы нескольких неравенств.	
31.	Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц»	
32.	Решение задач по главе «Системы неравенств»	
33.	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	
34.	Координаты вектора. Свойства координат вектора.	
35.	Решение задач по главе «Системы неравенств»	

№ п/п	Тема урока	Примечание
36.	<b>Контрольная работа по теме «Неравенства»</b>	к/р №1
37.	Геометрическая вероятность. Выбор точки из фигуры на плоскости	
38.	Системы уравнений. Основные понятия.	
39.	Определение координат вектора.	
40.	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.	
41.	Рациональные уравнения с двумя переменными.	
42.	Равносильные преобразования уравнений.	
43.	Выбор точки из отрезка	
44.	График уравнения.	
45.	Метод координат. Решение задач методом координат.	
46.	Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.	
47.	Метод подстановки для решения систем уравнений.	
48.	Решение систем уравнений методом подстановки.	
49.	Выбор точки из дуги	
50.	Метод алгебраического сложения.	
51.	Уравнение прямой. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	
52.	Задачи на взаимное расположение прямой и окружности..	
53.	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения.	
54.	Метод введения новых переменных при решении систем уравнений.	
55.	<b>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность»</b>	к/р №2
56.	Различные варианты использования метода введения новых переменных.	
57.	Простейшие задачи в координатах	
58.	Применение метода координат к решению задач.	
59.	Коррекция знаний, рефлексия по теме «Решение систем уравнений»	
60.	Построение математических моделей реальных ситуаций в виде систем уравнений.	
61.	Успех и неудача. Испытания до первого успеха	
62.	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.	
63.	<b>Контрольная работа по теме «Метод координат. Векторы»</b>	к/р №3
64.	Синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.	
65.	Три этапа математического моделирования реальной ситуации.	
66.	Решение задач с помощью систем уравнений.	
67.	Успех и неудача. Испытания до первого успеха	
68.	<b>Контрольная работа по теме «Системы уравнений»</b>	<b>ООП (к/р № 4)</b>
69.	Теорема о площади треугольника.	
70.	Теорема синусов.	
71.	Определение числовой функции.	
72.	Область определения и область значения числовой функции	
73.	Серия испытаний Бернулли	
74.	Способы задания функции.	
75.	Решение задач на использование теоремы синусов	
76.	Теорема косинусов.	
77.	Чтение графиков функции.	
78.	Свойства функции.	
79.	Число успехов в испытаниях Бернулли	
80.	Наименьшее, наибольшее значение функции.	
81.	Применение теорем синусов и косинусов к решению задач.	
82.	Три задачи «Решение треугольников»	
83.	Основные элементарные функции	
84.	Свойства основных элементарных функций.	
85.	Вероятности событий в испытаниях Бернулли	
86.	Четные, нечетные функции.	
87.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
88.	Скалярное произведение векторов в координатах.	
89.	Исследование функций на четность.	
90.	Степенная функция с четным натуральным показателем.	

№ п/п	Тема урока	Примечание
91.	Практическая работа «Испытания Бернулли»	
92.	Свойства функций с четным натуральным показателем.	
93.	Свойства скалярного произведения.	
94.	Применение скалярного произведения к решению задач.	
95.	Степенная функция с нечетным натуральным показателем.	
96.	Свойства функций с нечетным натуральным показателем.	
97.	Примеры случайных величин. Распределение вероятностей случайных величин	
98.	Степенная функция с четным отрицательным целым показателем.	
99.	Нахождение элементов треугольника разными методами	
100.	Решение треугольников с использованием теорем геометрии	
101.	Свойства функций с четным отрицательным целым показателем.	
102.	Степенная функция с нечетным отрицательным целым показателем.	
103.	Математическое ожидание случайной величины	
104.	Свойства функций с нечетным отрицательным целым показателем.	
105.	<b>Контрольная работа по теме: «Соотношение между сторонами и углами треугольника».</b>	<b>к/р №5</b>
106.	Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника.	
107.	Преобразования графиков функций.	
108.	Построение графика функции методом преобразований.	
109.	Математическое ожидание случайной величины	
110.	Построение графика функции различными методами	
111.	Окружность, вписанная в правильный многоугольник.	
112.	Окружность, описанная около правильного многоугольника.	
113.	Коррекция знаний, рефлексия по теме «Функция»	
114.	<b>Контрольная работа по теме «Функция»</b>	<b>К/р №6</b>
115.	Дисперсия и стандартное отклонение	
116.	Анализ ошибок контрольной работы по теме «Функция»	
117.	Формулы для вычисления элементов правильного многоугольника.	
118.	Решение задач на нахождение элементов правильного многоугольника.	
119.	Определение числовой последовательности	
120.	Решение задач на использование свойств числовой последовательности	
121.	Математическое ожидание, дисперсия числа успехов и частоты успеха в серии испытаний Бернулли	
122.	Способы задания числовой последовательности.	
123.	Решение задач на нахождение элементов правильного многоугольника.	
124.	Построение правильных многоугольников.	
125.	Свойства числовых последовательностей.	
126.	Арифметическая прогрессия.	
127.	Закон больших чисел. И его применение	
128.	Формула n-го члена арифметической прогрессии.	
129.	Длина окружности. Длина дуги окружности.	
130.	Площадь круга. Площадь кругового сектора.	
131.	Формула суммы конечной арифметической прогрессии.	
132.	Характеристическое свойство арифметической прогрессии.	
133.	<b>Контрольная работа по теме «Испытания Бернулли. Случайные величины»</b>	<b>к/р №7</b>
134.	Задачи на арифметическую прогрессию.	
135.	Решение задач на вычисление длины окружности и площади круга.	
136.	Метод окружности. Решение задач методом окружности	
137.	Геометрическая прогрессия.	
138.	Формула n-го члена геометрической прогрессии.	
139.	Повторение. Комбинаторные задачи	
140.	Формула суммы конечной геометрической прогрессии.	
141.	<b>Контрольная работа по теме «Длина окружности. Площадь круга»</b>	<b>к/р № 8</b>
142.	Свойства движения плоскости.	
143.	Характеристическое свойство геометрической прогрессии.	
144.	<b>Контрольная работа по теме «Прогрессия»</b>	<b>ООП (к/р №9)</b>

№ п/п	Тема урока	Примечание
145.	Задачи по теории вероятности из ОГЭ.	
146.	Комбинаторные задачи из ОГЭ.	
147.	Задачи на геометрическую прогрессию.	
148.	Свойства движения плоскости.	
149.	Правило умножения.	
150.	Комбинаторное правило умножения.	
151.	Решение задач ОГЭ.	
152.	Факториал. Число перестановок.	
153.	Параллельный перенос. Практическая работа	
154.	Поворот. Практическая работа	
155.	Статистика. Представление информации.	
156.	Числовые характеристики данных измерения.	
157.	Решение задач ОГЭ	
158.	Классическое определение вероятности.	
159.	Решение задач. Поворот	
160.	Решение задач. Параллельный перенос	
161.	Решение задач ОГЭ	
162.	Простейшие вероятностные задачи	
163.	Противоположные события. Теорема сложения.	
164.	Решение задач ОГЭ	
165.	Экспериментальные данные и вероятности событий.	
166.	Параллельный перенос и поворот. Решение задач.	
167.	Предмет стереометрии.	
168.	<b>Контрольная работа по теме «Статистика и вероятность»</b>	<b>к/р №10</b>
169.	Коррекция знаний по теме «Вероятность»	
170.	Сложные задачи по теории вероятности.	
171.	Преобразования рациональных выражений.	
172.	Преобразование алгебраических дробей	
173.	Действия с алгебраическими дробями. Упрощение и вычисление значений	
174.	Преобразования иррациональных выражений.	
175.	Уравнения из второй части ОГЭ.	
176.	Решение систем уравнений 2 часть ОГЭ	
177.	Неравенства и системы неравенств	
178.	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.	
179.	Пирамида.	
180.	Числовые последовательности.	
181.	Текстовые задачи на «движение»	
182.	Текстовые задачи на «движение по воде»	
183.	Текстовые задачи на «смеси и проценты»	
184.	Тела и поверхности вращения. Цилиндр.	
185.	Конус. Сфера и шар	
186.	Текстовые задачи на «работу»	
187.	Об аксиомах планиметрии.(урок-семинар)	
188.	Текстовые задачи на «работу»	
189.	Годовая контрольная работа в форме ОГЭ	<b>ООП (к/р № 11)</b>
190.	Годовая контрольная работа в форме ОГЭ	
191.	Годовая контрольная работа в форме ОГЭ	
192.	Годовая контрольная работа в форме ОГЭ	
193.	Анализ допущенных ошибок на годовой контрольной работе.	
194.	Коррекция знаний по теории вероятности	
195.	Коррекция знаний и рефлексия по курсу алгебры основной школы.	
196.	Тренировочные работы ОГЭ	
197.	Тренировочные работы ОГЭ	
198.	Тренировочные работы ОГЭ	
199.	Коррекция знаний и рефлексия по курсу алгебры основной школы	

