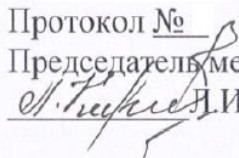


Российская Федерация  
Администрация МО «Светловский городской округ»  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 5**

Принята на заседании методического  
(педагогического) совета школы  
от 28.06.2022 г.

Протокол №

Председатель методического совета

 Я.И. Кириллова



Утверждена приказом директора

СОШ № 5

от 04.07.2022 г. № 228

Директор МБОУ СОШ № 5

 В.Е. Павлов

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Математическое моделирование».**

**Возраст обучающихся:** 11 – 17 лет

**Срок реализации:** 9 месяцев

Документ подписан электронной подписью

Павлов Валерий Евгеньевич

Директор

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5

Серийный номер:

4F2DDC28C8BD9B7E EBC994F3D1AADC42A1411A49

Срок действия с 07.02.2022 до 07.05.2023

УЦ: Федеральное казначейство

Подписано: 05.07.2022 08:37 (UTC)

**Авторы-составители:**

Бызова Зинаида Ивановна,  
Пилипенко Тамара Петровна,  
Литвинова Алена Игоревна,  
учителя математики

гор. Светлый,  
2022/2023 учебный год

## Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

**Направленность:** Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Математическое моделирование» разработана для обучающихся 5-11 классов на основе нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373;

- Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р;

- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей, утвержденного постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008;

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), данных в Приложении к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242;

- Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;

- Приказ Министерства образования и науки РФ №196 от 09.11.2018. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

**Актуальность** выбора определена результатами диагностики познавательных процессов школьников. В «Концепции развития дополнительного образования детей» подчеркивается «актуальность такой организации образования, которая обеспечивала бы способность человека включаться в общественные и экономические процессы».

Также программа способствует формированию более сознательных мотивов учения, содействует подготовке учащихся к профильному обучению, ориентирована на

развитие личности, способной успешно интегрироваться и быть востребованной в современных условиях жизни.

В Концепции развития математического образования в Российской Федерации говорится: «Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе».

**Новизна программы** состоит в том, что данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Она доступна обучающимся 5-11 классов. Начинать изучение программы можно с любой темы; каждая из них имеет развивающую направленность, а также предусматривает дифференциацию по уровню подготовки обучающихся. Данная программа определена требованиями к результатам основной образовательной программы ООО, СОО ФГОС. Одним из главных лозунгов новых стандартов второго поколения является формирование компетентностей ребенка по освоению новых знаний, умений, навыков, способностей. Причем, метапредметные результаты освоения в соответствии с требованиями ФГОС должны отражать овладение логическими действиями:

- сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам;
- установления аналогий и причинно-следственных связей;
- построения рассуждений.

Новый ФГОС – это возможность перейти на более высокий уровень образования за счет обеспечения его непрерывности. Главный механизм построения системы непрерывного образования – соединение развитие возможностей общего и дополнительного образования.

Дополнительная общеобразовательная программа «Математическое моделирование» решает эти первостепенные задачи ФГОС: является значимым звеном непрерывного образования и реализует требования нового стандарта к образовательным результатам путем развития познавательных процессов школьников средних и старших классов и овладения учащимися логическими действиями.

Данная программа направлена на развитие всех сфер личности ученика: волевой, эмоциональной, интеллектуальной и сферы познавательного интереса.

**Отличительными особенностями программы** являются:

1. Определение видов организации деятельности учащихся, направленных на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного курса.

2. В основу реализации программы положены ценностные ориентиры и воспитательные результаты.

3. Ценностные ориентации организации деятельности предполагают уровневую оценку в достижении планируемых результатов.

4. В основу оценки личностных, метапредметных и предметных результатов освоения программы курса, воспитательного результата положены методики, предложенные Холодовой О.А.

Курс имеет концентрическое построение и это позволяет соблюдать необходимую постепенность и нарастание сложности материала, что создает хорошие условия для совершенствования знаний, умений, навыков. Большие возможности для развития мышления школьников в процессе обучения заложены в математике, но они не реализуются сами собой, а требуют методического решения, а именно, организации занятий по развитию математических способностей. Программа кружка представляет собой интегрированный курс: в нем имеет место исторический, геометрический, алгебраический, арифметический материал.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется тем, что она сочетает в себе учебный, развивающий и воспитательный аспекты, ориентирована на обучающихся, находящихся на пороге выбора профиля обучения, рассчитана на один год.

Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, сельского хозяйства, домашнего применения, убеждают обучающихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости математики, ее роли в современной культуре.

**Цель данной программы:** формирование представления о математике как о фундаментальной области знания, необходимой для применения во всех сферах общечеловеческой жизни; углубление и расширение математических компетенций; развитие интеллектуальных способностей обучающихся, обобщенных умственных умений; воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности, создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности.

## **Основные задачи курса:**

### **Обучающие:**

- ✓ расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;
- ✓ совершенствовать и углублять знания и умения учащихся с учетом индивидуальной траектории обучения;
- ✓ учить способам поиска цели деятельности, поиска и обработки информации;
- ✓ синтезировать знания.

### **Развивающие:**

- ✓ способствовать развитию основных процессов мышления: умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать; развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы;

### **Воспитательные:**

- ✓ воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
- ✓ способствовать формированию осознанных мотивов обучения.

Таким образом, принципиальной задачей предлагаемого курса является именно развитие познавательных способностей и общеучебных умений и навыков, а не усвоение каких-то конкретных знаний и умений.

Занятия рассчитаны на групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомительной, при этом принимать во внимание способности каждого ученика в отдельности, включая его по мере возможности в групповую работу, моделировать и воспроизводить ситуации, трудные для ученика, но возможные в обыденной жизни; их анализ и проигрывание могут стать основой для позитивных сдвигов в развитии личности ребёнка.

**Личностно-ориентированные принципы:** принцип адаптивности; принцип развития; принцип комфортности процесса обучения.

**Культурно- ориентированные принципы:** принцип целостной картины мира; принцип целостности содержания образования; принцип систематичности; принцип смыслового отношения к миру; принцип ориентировочной функции знаний; принцип опоры на культуру как мировоззрение и как культурный стереотип.

**Деятельностно-ориентированные принципы:** принцип обучения деятельности; *принцип управляемого перехода* от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации; принцип перехода от совместной учебно-

познавательной деятельности к самостоятельной деятельности учащегося (зона ближайшего развития);

*принцип опоры на процессы* спонтанного развития; принцип формирования потребности в творчестве и умений творчества.

**Сроки реализации.** Программа рассчитана на 1 учебный год обучения, с учетом возрастных возможностей восприятия и усвоения теоретического материала и практических занятий, с 5 по 11 классы.

**Режим занятий:** по 35 часов в учебном году в каждой группе (1 час в неделю).

**Возраст учащихся.** Занятия проводятся с учащимися 11-18 лет (по возрастным особенностям). Наполняемость учебной группы 10-20 человек.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что она рассчитана на одновременную работу с детьми с разным уровнем математической подготовки, решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

#### **Механизм реализации программы.**

Образовательный процесс детского объединения включает три взаимосвязанных направления – обучение, воспитание и развитие.

**Учебная деятельность.** Процесс обучения организован и осуществляется поэтапно. Обучение начинается с **постановки цели** у ученика и принятия последним этой цели. Постановка цели может осуществляться по-разному. Первоначально она преимущественно состоит в привлечении внимания и предложения послушать, посмотреть, потрогать и т. д., т. е. воспринять. Впоследствии постановка цели усложняется заданиями разного типа, постановкой вопросов, задач практического и познавательного характера, вплоть до творческих, т.е. цель определяется совместно с учащимися. Постановка цели должна учитывать прямые и косвенные потребности и мотивы обучающихся – проявление самостоятельности у ребенка, стремление к самоутверждению у подростка, жажда познания нового и интерес к процессу познания у развитых людей.

**Организованное восприятие новой информации и ее осмысление.** Восприятие организуется разными путями при одновременном или последующем введении полученной информации в связи с уже известным. При этом организация новой информации может быть различной: предъявление конкретных фактов с последующим их

обобщением, раскрытие ориентировочной основы действий, объяснение принципа, лежащего в основе изучаемого содержания, движение от обобщения к частному.

**Закрепление** информации. Если нужно обеспечить запоминание какого-либо учебного текста или действия, то прямое воспроизведение и упражнения служат только закреплению. После предъявления нового учебного материала необходимо обеспечить углубленное осознание его. Оно достигается выполнением заданий на применение полученных знаний в существенных для них ситуациях. Самостоятельно или с помощью учителя применяя эти знания, обучаемый расширяет свою информацию, осмысливает знания с разных сторон, учится способам применения этих знаний и усваивает обобщенные способы деятельности. Этап прямого закрепления в форме воспроизведения знаний и действий может быть заменен решением проблемных задач, построенных на изученном материале. В этом случае наравне с закреплением материала происходит формирование или обогащение опыта творческой деятельности.

**Проверка и обобщение знаний.** Современный процесс обучения предполагает систематическое, периодическое обобщение изученного материала по теме, разделу, межпредметным вопросам. Значение такого обобщения состоит в том, что оно вводит знания в более широкую систему, помогает обучающимся проникнуть в общую научную картину мира, приближает к пониманию мировоззренческих проблем. Важно не столько привлечение фактов из разных наук для иллюстрации общих положений, сколько показ общности теоретического объяснения объектов, изучаемых с разных сторон и разными методами, общность методов и процесса познания в разных научных дисциплинах.

**Воспитательная деятельность.** Исходя из приоритетных средств воспитательного воздействия, в образовательном процессе используются такие формы как *словесно-логические* (беседа, дискуссия, конференция), *трудовые* (совместная или индивидуальная деятельность, направленная на развитие коммуникативных и волевых качеств личности), *игровые* (интеллектуальные игры, конкурсы). **Развивающая деятельность** непосредственно интегрирована в процесс обучения и воспитания и является их обязательной составляющей.

#### **Календарный учебный график:**

Начало учебного года – 1 сентября.

Окончание учебного года – 31 мая.

Продолжительность учебного года – 35 недель.

Количество часов в год – 35 час.

Количество часов в неделю – 1 час.

Количество занятий в неделю – 1 занятие.

Периодичность занятий – 1 раз в неделю.

## **Планируемые результаты программы**

### **для обучающихся 5-6 классов**

#### **Личностные результаты:**

- готовность и способность к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умения не создавать конфликты и находить выход из спорных ситуаций;
- этические чувства и прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

#### **Метапредметные результаты:**

- развитие умений находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме;
- развитие понимания сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- формирование умения видеть прикладную направленность математических задач.

#### **Предметные результаты:**

- овладение математическим языком, развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира и применение метода математического моделирования при решении задач;
- усвоение знаний о новых способах и методах решения нестандартных задач, а также развитие умения применять их при решении олимпиадных задач;

Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения, в частности игровые технологии.

Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика с учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний о математике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости математики в развитии цивилизации и человеческого общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы;
- навыков культуры речи.



Результат выражается в понимании сути наблюдений, исследований, умении поэтапно решать нестандартные математические задачи и достигается во взаимодействии с учителем как значимым носителем положительного социального знания и повседневного педагогического опыта.

Для достижения третьего уровня организуется участие в различных математических олимпиадах, конкурсах, играх и т.п.

Реализация программы способствует достижению следующих результатов:

- В сфере **личностных** УУД у детей будут сформированы умения оценивать жизненные ситуации (поступки людей) с точки зрения общепринятых норм и ценностей; умения самостоятельно определять и высказывать самые простые общие для всех людей правила поведения.

- В сфере **регулятивных** УУД обучающиеся овладеют всеми типами учебных действий, включая способность понимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать ее реализацию, контролировать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.

- В сфере **познавательных** УУД обучающиеся научатся выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, пользоваться библиотечными каталогами, специальными справочниками, универсальными энциклопедиями, электронными ресурсами для поиска учебной информации.

- В сфере **коммуникативных** УУД обучающиеся научатся планировать и координировать совместную деятельность.

Одним из значимых результатов будет продолжение формирования ИКТ-компетентности обучающихся.

### Содержание программы для 5-6 классов:

Основное содержание по темам (разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности
1. Четность (6)	Развитие творческих способностей через активные формы деятельности. Оценивать весомость приводимых доказательств рассуждений. Уметь устанавливать причинно-следственные связи. Развивать умение точно и грамотно выражать свои мысли, отстаивать свою точку зрения в процессе дискуссии.
2. Задачи на проценты и части (4)	Умение выбирать желаемый уровень математических результатов. Самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель. Уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач.

<p><b>3. Принцип Дирихле как приложение свойств неравенств(5)</b></p>	<p>Формирование навыков сотрудничества со сверстниками. Формирование навыков составления алгоритма выполнения задания. Оценивать весомость приводимых доказательств рассуждений. Уметь устанавливать причинно-следственные связи. Развивать умение точно и грамотно выражать свои мысли, отстаивать свою точку зрения в процессе дискуссии.</p>
<p><b>4. Раскраски (4)</b></p>	<p>Формирование познавательного и Определять новый уровень к самому себе как к субъекту деятельности интереса к изучению нового. Применять схемы, модели для установления причинно-следственных связей, решения задач. Уметь выслушивать мнение членов команды не перебивая, принимать коллективные решения</p>
<p><b>5. Делимость (4)</b></p>	<p>Формирование познавательного интереса к изучению нового. Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно. Уметь строить рассуждения в форме связей простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях. Учиться критично относиться к своему мнению , с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.</p>
<p><b>6. Конструктивные задачи (6)</b></p>	<p>Формирование навыков составления алгоритма выполнения задания, навыков выполнения творческого задания, мотивации к самосовершенствованию. Осознавать самого себя как движущую силу своего научения, формировать способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач. Развивать умение обмениваться знаниями между одноклассниками для принятия эффективных совместных решений.</p>
<p><b>7. Решение задач математических олимпиад, конкурсов, чемпионатов(6)</b></p>	<p>Формирование устойчивого интереса к творческой деятельности. Корректировать деятельность: вносить изменения в процесс с учетом возникновения трудностей и ошибок, намечать способы их устранения. Уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач. Управлять своим поведением (контроль, самокоррекция, оценка своего действия).</p>

## **Ожидаемый результат освоения программы.**

*Ученик научится:*

- планировать и выполнять учебное исследование, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путём научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;
- использовать такие естественно -научные методы и приёмы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использование математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории;
- использовать некоторые методы получения знаний, характерные для социальных и исторических наук: постановка проблемы, опросы, описание, сравнительное историческое описание, объяснение, использование статистических данных, интерпретация фактов;
- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;
- отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам, реконструировать их основания;
- видеть и комментировать связь научного знания и ценностных установок, моральных суждений при получении, распространении и применении научного знания.

## **Планируемые результаты программы для обучающихся 7-8 классов**

### **Личностные**

- 1) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, рассуждений, решений задач, рассматриваемых проблем;
- 2) умение строить речевые конструкции (устные и письменные) с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи. Осуществлять перевод с естественного языка на математический и наоборот.
- 3) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи;
- 4) умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 5) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при применении математических знаний для решения конкретных жизненных задач;

### **Метапредметные**

- 1) умение планировать свою деятельность при решении учебных математических задач, видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;
- 2) умение работать с учебным математическим текстом (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты);
- 3) умение проводить несложные доказательные рассуждения, опираясь на изученные определения, свойства, признаки; распознавать верные и неверные утверждения; иллюстрировать примерами изученные понятия и факты; опровергать с помощью контрпримеров неверные утверждения;
- 4) умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом, составлять несложные алгоритмы вычислений и построений;
- 5) применение приёмов самоконтроля при решении учебных задач;
- 6) умение видеть математическую задачу в несложных практических ситуациях.
- 7) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;
- 8) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем;

- 9) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.);
- 10) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- 11) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

### **Предметные**

- 1) владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- 2) владение навыками вычислений с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами;
- 3) умение решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные стратегии и способы рассуждения;
- 4) умение проводить несложные практические расчёты (включающие вычисления с процентами, выполнение необходимых измерений, использование прикидки и оценки);
- 5) умение решать простейшие комбинаторные задачи перебором возможных вариантов.
- 6) вычислительные навыки: умение применять вычислительные навыки при решении практических задач, бытовых, кулинарных и других расчетах.
- 7) анализировать и осмысливать текст задачи; моделировать условие с помощью схем, рисунков; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ;
- 8) решать задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор;
- 9) извлекать необходимую информацию из текста, осуществлять самоконтроль;
- 10) строить речевые конструкции;
- 11) выполнять вычисления с реальными данными;
- 12) проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты;
- 13) выполнять проекты по всем темам данного курса;

## Содержание программы для 7-8 классов

Основное содержание (по темам или разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности
<b>Раздел 1. Элементы математической логики. Теория чисел</b>	
<p>Логика высказываний. Диаграммы Эйлера-Венна.</p> <p>Решение занимательных и логических задач.</p> <p>Простые и сложные высказывания. Формы высказываний и операции над ними.</p> <p>Задачи на комбинации и расположение.</p> <p>10, 11. Признаки делимости на простые числа.</p> <p>Теория делимости. Решение олимпиадных задач.</p> <p>Разложение выражения на множители.</p> <p>Задачи на делимость.</p> <p>Степень числа. Уравнение первой степени с двумя неизвестными в целых числах.</p> <p>Графы в решении задач. Принцип Дирихле.</p>	<p><i>Уметь</i> решать логические задачи; записывать сложные высказывания, формулировки теорем, аксиом, используя символы алгебры и логики;</p> <p><i>Отражать</i> логические рассуждения геометрически;</p> <p><i>Анализировать</i> и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, рисунков, графов;</p> <p><i>Строить</i> логическую цепочку рассуждений, критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль.</p> <p><i>Применять</i> различные способы разложения на множители при решении задач;</p> <p><i>Решать</i> уравнения и системы уравнений первой степени с двумя переменными.</p>
<b>Раздел 2. Геометрия многоугольников</b>	
<p>Площади. Вычисление площадей в античном мире.</p> <p>Формулы для вычисления объемов многогранников. Герон Александрийский и его формула.</p> <p>Пифагор и его последователи. Различные доказательства теоремы Пифагора.</p> <p>Пифагоровы тройки. Геометрия в древней Индии.</p> <p>Геометрические головоломки.</p> <p>Олимпиадные геометрические задачи.</p> <p>Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>Задачи на применение подобия, золотое сечение.</p> <p>Пропорциональный циркуль. Из истории преобразований.</p>	<p><i>Распознавать</i> и сопоставлять на чертежах и моделях геометрические фигуры;</p> <p><i>Уметь</i> разделять фигуры на части по заданному условию из частей конструировать различные фигуры;</p> <p><i>Решать</i> задачи на нахождение площади и объема фигур, знать старинные меры измерения площадей;</p> <p><i>Расширять</i> кругозор в области изобразительного искусства, архитектуры, получить практические навыки изображения увеличенных картин;</p> <p><i>Работать</i> над проектами, развивая исследовательские навыки.</p>
<b>Раздел 3. Геометрия окружности</b>	
<p>Архимед о длине окружности и площади круга. О числе <math>\pi</math>.</p> <p>Окружность, вписанные и центральные углы.</p> <p>Прямоугольный треугольник, вписанный в окружность. Построение окружности Эйлера.</p> <p>Решение задачи на окружность Эйлера.</p> <p>Лемма о трезубце.</p> <p>Применение леммы о трезубце в задаче.</p>	<p><i>Распознавать</i> и сопоставлять на чертежах и моделях окружности;</p> <p><i>Уметь</i> решать задачи на применение свойств окружности, касательной, вписанных углов.</p> <p><i>Приводить</i> примеры геометрических фигур.</p> <p><i>Изображать</i> геометрические фигуры: квадрат, прямоугольник, окружность, ромб, параллелограмм, трапеция,</p>

Окружность в олимпиадных задачах.	прямоугольник. <i>Определять</i> основные свойства геометрических фигур.
<b>Глава 4. Теория вероятности</b>	
Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Вероятность достоверного и ложного события. Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач. Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач.	<i>Иметь</i> представление об элементарном событии уметь вводить обозначения для элементарных событий простого опыта, <i>Интерпретировать</i> условия задач в виде схем и рисунков; <i>Знать</i> , что сумма вероятностей всех элементарных событий равна единице; <i>Понимать</i> что такое объединение и пересечение событий, что такое несовместные события; <i>Уметь</i> решать вероятностные задачи с применением формул сложения вероятностей для несовместных событий, формулы умножения вероятностей независимых событий.
<b>Глава 5. Тождественные преобразования</b>	
Комбинаторика. Факториал. Размещения, сочетания, выборка с возвращением и без возвращения. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона, его доказательство. Числовое выражение. Равенство. Разложение на множители. Формулы сокращённого умножения. Упрощение выражений. Метод выделения полного квадрата. Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.	<i>Узнать</i> методы решения уравнения с параметрами, простых и более сложных, применением графического способа решения; <i>Овладеть</i> навыками разложения на множители многочленов 5,3,4 степеней; научиться решать уравнения и неравенства с модулем, «двойным» модулем; <i>Выполнять</i> тождественные преобразования рациональных выражений. <i>Доказывать</i> свойства степени с целым показателем.

### Ожидаемый результат освоения программы.

*Ученик научится:*

- планировать и выполнять учебное исследование, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме;
- выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путём научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;
- использовать такие математические методы и приёмы, как абстракция и идеализация, доказательство, доказательство по аналогии, опровержение, контр пример, индуктивные и дедуктивные рассуждения, построение и исполнение алгоритма;

- использовать такие естественно -научные методы и приёмы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использование математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории;

- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;

- отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам, реконструировать их основания;

- видеть и комментировать связь научного знания и ценностных установок, моральных суждений при получении, распространении и применении научного знания.

Ученик получит возможность научиться:

- самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект;

- использовать догадку, озарение, интуицию;

- использовать такие математические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, математическое моделирование;

- использовать такие естественно -научные методы и приёмы, как абстрагирование от привходящих факторов, проверка на совместимость с другими известными фактами;

- целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства;

- осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.



## Планируемые результаты программы для обучающихся 9-х классов

### **Личностные результаты:**

- положительное отношение к урокам математики;
- умение признавать собственные ошибки;
- формирование ценностных ориентаций (саморегуляция, стимулирование, достижение и др.);
- формирование математической компетентности

### **Метапредметные результаты:**

- отслеживать цель учебной деятельности (с опорой на маршрутные листы) и внеучебной (с опорой на развороты проектной деятельности);
- учитывать ориентиры, данные учителем, при освоении нового учебного материала;
- проверять результаты вычислений;
- адекватно воспринимать указания на ошибки и исправлять найденные ошибки.
- оценивать собственные успехи в вычислительной деятельности;
- планировать шаги по устранению пробелов (знание состава чисел).
- анализировать условие задачи (выделять числовые данные и цель — что известно, что требуется найти);
- сопоставлять схемы и условия текстовых задач;
- устанавливать закономерности и использовать их при выполнении заданий;
- понимать информацию, представленную в виде текста, схемы, таблицы.
- задавать вопросы с целью получения нужной информации;
- организовывать взаимопроверку выполненной работы;
- высказывать свое мнение при обсуждении задания

### **Предметные результаты:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;
- решать линейные уравнения;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- выполнять постановку вопроса к данному условию задачи, составлять математическую модель, овладевать основными арифметическими и алгебраическими способами решения задач и др.).

## Содержание программы для обучающихся 9-х классов

Основное содержание (по темам или разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности
<b>Раздел 1. Логика и теория множеств.</b>	
<p>Математическая логика. Парадоксы.                      Ребусы.                      Теория множеств. Основные определения.                      Объединение, пересечение и разность множеств.                      Формулы включения-исключения.                      Теория алгоритмов.                      Теория игр.                      Взвешивания.                      Отношения порядка.</p>	<p><i>Уметь</i> решать логические задачи; записывать сложные высказывания, формулировки теорем, аксиом, используя символы алгебры и логики; уметь применять графы и принцип Дирихле при решении задач;  <i>Отобразить</i> логические рассуждения геометрически;  <i>Анализировать</i> и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, рисунков, графов;  <i>Строить</i> логическую цепочку рассуждений, критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль.  <i>Применять</i> различные способы разложения на множители при решении задач;</p>
<b>Раздел 2. Алгебра и арифметика.</b>	
<p>Модуль числа. Свойства модуля.                      Неравенство треугольника.                      Уравнения с модулями.                      Многочлены. Квадратный трехчлен.                      Многочлены. Формулы сокращенного умножения.                      Теория чисел. Делимость.                      Произведения и факториалы.                      Алгебраические уравнения и системы уравнений.                      Числовые последовательности.                      Теория групп.</p>	<p><i>Узнать</i> методы решения уравнения с параметрами, простых и более сложных, применением графического способа решения;  <i>Овладеть</i> навыками разложения на множители многочленов 5,3,4 степеней; научиться решать уравнения и неравенства с модулем, «двойным» модулем;  <i>Выполнять</i> тождественные преобразования рациональных выражений.  <i>Доказывать</i> свойства степени с целым показателем.  <i>Решать</i> уравнения и системы уравнений первой степени с двумя переменными.</p>
<b>Раздел 3. Геометрия.</b>	
<p>Наглядная геометрия.                      Прямые, лучи, отрезки и углы.                      Геометрические неравенства.                      Отношение площадей. Площадь треугольника.                      Площадь круга, сектора и сегмента.                      Вспомогательная площадь. Равновеликие фигуры.                      Задачи на построение.                      Геометрические места точек.                      Выпуклые и невыпуклые фигуры.                      Преобразование плоскости. Подобные</p>	<p><i>Приводить</i> примеры геометрических фигур.  <i>Изображать</i> геометрические фигуры: квадрат, прямоугольник, окружность, ромб, параллелограмм, трапеция, прямоугольник.  <i>Определять</i> основные свойства геометрических фигур.  <i>Распознавать</i> и сопоставлять на чертежах и моделях геометрические фигуры;  <i>Уметь</i> разделять фигуры на части по заданному условию из частей</p>

фигуры.	<p>конструировать различные фигуры;  <i>Решать</i> задачи на нахождение площади и объема фигур, знать старинные меры измерения площадей;  <i>Расширить</i> кругозор в области изобразительного искусства, архитектуры, получить практические навыки изображения увеличенных картин;  <i>Работать</i> над проектами, развивая исследовательские навыки.</p>
<b>Глава 4. Комбинаторика</b>	
<p>Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.          Числа Каталана. Мощность множества.          Взаимно-однозначные отображения.          Графы. Элементы теории графов.          Решение комбинаторных задач.</p>	<p><i>Иметь</i> представление об элементарном событии уметь вводить обозначения для элементарных событий простого опыта,  <i>Интерпретировать</i> условия задач в виде схем и рисунков;  <i>Знать</i>, что сумма вероятностей всех элементарных событий равна единице;  <i>Понимать</i> что такое объединение и пересечение событий, что такое несовместные события;  <i>Уметь</i> решать вероятностные задачи с применением формул сложения вероятностей для несовместных событий, формулы умножения вероятностей независимых событий.</p>

### Ожидаемые результаты при освоении программы:

*Ученик научится:*

- планировать и выполнять учебное исследование, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме;
- выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путём научного исследования, отбирать адекватные методы исследования, формулировать вытекающие из исследования выводы;
- использовать такие математические методы и приёмы, как абстракция и идеализация, доказательство, доказательство от противного, доказательство по аналогии, опровержение, контр пример, индуктивные и дедуктивные рассуждения, построение и исполнение алгоритма;
- использовать такие естественно -научные методы и приёмы, как наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использование математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории;

- использовать некоторые методы получения знаний, характерные для социальных и исторических наук: постановка проблемы, опросы, описание, сравнительное историческое описание, объяснение, использование статистических данных, интерпретация фактов;

- ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;

- отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам, реконструировать их основания;

- видеть и комментировать связь научного знания и ценностных установок, моральных суждений при получении, распространении и применении научного знания.

*Ученик получит возможность научиться:*

- самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект;

- использовать догадку, озарение, интуицию;

- использовать такие математические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, математическое моделирование;

- использовать такие естественно -научные методы и приёмы, как абстрагирование от привходящих факторов, проверка на совместимость с другими известными фактами;

- использовать некоторые методы получения знаний, характерные для социальных и исторических наук: анкетирование, моделирование, поиск исторических образцов;

- использовать некоторые приёмы художественного познания мира: целостное отображение мира, образность, художественный вымысел, органическое единство общего особенного (типичного) и единичного, оригинальность;

- целенаправленно и осознанно развивать свои коммуникативные способности, осваивать новые языковые средства;

- осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.

## Планируемые результаты программы для обучающихся 10-11 классов

### *Личностные:*

- 1) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 2) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 3) умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 4) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### *Метапредметные:*

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 5) развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 6) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### *Предметные:*

- 1) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои

мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

2) применение метода математической индукции для доказательства тождеств, неравенств, соотношений делимости, а также иных задач;

3) знание значимых математических умений и навыков, их применение к решению математических задач предполагающее умения: выполнение вычислений с действительными числами; решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств; решение текстовых задач арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств; использование алгебраического языка для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей; практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений; выполнение тождественные преобразования рациональных выражений; выполнение операций над множествами; исследование функций и их графиков.

4) расширение представления об операциях извлечения корня и возведения в степень; овладение понятиями логарифма, синуса, косинуса, тангенса произвольного аргумента.

5) усвоение свойства корней, степеней и логарифмов, а также изучение широкого набора формул тригонометрии; овладение техникой их применения в ходе выполнения тождественных преобразований; усовершенствование техники преобразования рациональных выражений;

6) систематизация и развитие знаний о функции как важнейшей математической модели, о способах задания и свойствах числовых функций, о графике функции как наглядном изображении функциональной зависимости, о содержании и прикладном значении задачи исследования функции;

7) овладение свойствами показательных, логарифмических и степенных функций; умение строить их графики; обобщение сведений об основных элементарных функциях и осознание их роли в изучении явлений реальной действительности, в человеческой практике;

8) умение логически мыслить;

9) способность строить математическую модель, отвечающую задаче, и умение анализировать эту модель математическими методами;

10) умение оперировать абстрактными математическими понятиями, отвлеченными от конкретной житейской ситуации;

- 11) способность применять стандартные школьные факты к решению нестандартных задач;
- 12) умение создавать новые методы решения задач;
- 13) умение выбирать оптимальное решение.
- 14) развитие графической культуры: умение свободно читать графики, отражать свойства функции на графике, включая поведение функции , применять приемы преобразования графиков.
- 15) умение выдвигать гипотезы при решении учебно-познавательных задач, понимать необходимость их проверки, обоснования;
- 16) умение выстраивать цепочку сложных доказательных рассуждений, опираясь на изученные понятия и их свойства;
- 17) умение характеризовать способы решения задач;
- 18) умение ориентироваться среди различных типов олимпиадных задач.
- 19) умение использовать онлайн-сервисы олимпиадного, конкурсного движения, профессиональной деятельности.

## Содержание программы для обучающихся 10-11 классов

Основное содержание (по темам или разделам)	Характеристика основных видов учебной деятельности
<p><b>Раздел 1. Целые числа</b></p> <p>Чётность  Делимость. Общие свойства  Признаки делимости  Простые числа  Основная теорема арифметики  НОД и НОК  Остатки и сравнения  Китайская теорема об остатках  Делимость.  Произведения и факториалы  Уравнения в целых числах  Неравенства в целых числах  Задачи с целыми числами</p>	<p>Владеть базовым понятийным аппаратом. Проводить устные и письменные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство. Формулировать и применять обобщение свойств целых чисел, признаков делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10; обосновывать признак делимости на 11; решать задания методами решения задач теории чисел, связанных с понятием делимости; развивать представления о делимости чисел, делимости суммы и произведения чисел. Объяснять методы решения задач в целых числах, с понятием сравнения и демонстрации удобства применения теории сравнений для решения задач на делимость чисел. Формулировать определения делителя и кратного, простого и составного числа, свойства и признаки делимости. Доказывать и опровергать с помощью контрпримеров утверждения о делимости чисел. Исследовать простейшие числовые закономерности, проводить числовые эксперименты. Использовать в речи термины: делитель, кратное, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, простое и составное число, четное и нечетное число, взаимно простое число, числа близнецы, разложение числа на простые множители. Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций, выделять комбинации, отвечающие заданным условиям. Вычислять факториалы. Находить объединение и пересечение конкретных множеств. Приводить классификации из различных областей жизни: доказывать, что квадрат четного числа делится на 4; определять понятия, приводить доказательства; находить все целочисленные решения уравнения вида <math>ax + by = c</math> или доказывать, что уравнение не имеет целых решений; доказывать признак делимости на 11; решать задачи на доказательство делимости чисел вида <math>a = n^m</math>, <math>n, m \in \mathbb{N}</math> на натуральное число; самостоятельно готовить обзоры, конспекты, проекты, обобщая данные.</p>
<p><b>Раздел 2. Теория игр. Инварианты</b></p> <p>Примеры и конструкции  Ребусы  Доказательство от противного  Разбиения на пары и группы</p>	<p>Выполнять и самостоятельно составлять алгоритмические предписания и инструкции на математическом материале; выполнять расчеты практического характера; использовать математические формулы и самостоятельное составление формул на основе обобщения частных</p>



<p>Упорядочение Принцип крайнего Оценка плюс пример Инварианты Полуинварианты Числовые таблицы Игры и стратегии Турниры Процессы и операции</p>	<p>случаев и эксперимента; проводить доказательные рассуждения, логическое обоснование выводов, различать доказанные и недоказанные утверждения, аргументированные и эмоционально убедительные суждения.</p>
<p><b>Раздел 3 Логические задачи. Элементы теории оптимального управления (минимаксные задачи).</b></p> <p>Графики и диаграммы. Работа с графиками, схемами, таблицами. Определение величины по графику. Определение величины по диаграмме. Начала теории вероятностей. Предельные показатели в микроэкономике Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятий. Закон убывающей эффективности производства.</p>	<p>Понимать математическую модель как описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики. Понимать, что математическое моделирование – мощный метод познания внешнего мира, а также прогнозирования и управления. Решать прикладные задачи методом математического моделирования. Использовать математическое моделирование в решении прикладных задач. Этапы решения прикладных задач: задачи о коммивояжере, экономические задачи, задачи на оптимизацию и другие. Выполнять задания на построение и исследование математических моделей: моделировать реальные ситуации с использованием статистических и вероятностных методов, решать комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа. Задачи экономического содержания на нахождение наибольших и наименьших значений величин. Предельные показатели в микроэкономике (себестоимость, эластичность). Максимизация прибыли. Оптимизация налогообложения предприятий. Закон убывающей эффективности производства.</p>
<p><b>Раздел 4. Теория графов</b></p> <p>Деревья Перечисление графов Планарные графы Экстремальные характеристики графов Теорема Турана Графы пересечений Теория Рамсея</p>	<p>Понимать, что для построения математической модели условие задачи можно представить в виде графа или таблицы. Рассмотрение графов, примеры графов – схемы железных дорог, наилучшие варианты развозки товаров по магазинам, материалов по стройкам и т. д. Составление графов. Работы и события. Правило построения сетевых графиков. Основные понятия: критический путь, резерв времени, продолжительность пути. Из истории сетевого планирования и управления. Значение построения и расчета сетевого графика для рационального планирования разнообразной деятельности любого коллектива, а также отдельного человека. Задачи, приводимые к транспортным сетям. Основные понятия: сеть,</p>

	<p>пропускная способность ребра, транспортная сеть, поток по ребру, поток в транспортной сети, пропускная способность резерва. Определять топологию, как математическую науку, изучающую свойства геометрических фигур. Рассмотрение топологического свойства, связанного с именем Л. Эйлера. Рассмотреть связь топологии с электротехникой, химией, биологией.</p>
<p><b>Раздел 5. Задание с параметром.</b></p> <p>Основные приемы решения уравнений: подстановка, введение новых переменных. Равносильность уравнений, систем уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Параметр. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.</p>	<p>Приводить примеры реальных явлений и процессов, в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций. Использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей. Строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из различных областей математики и смежных дисциплин, показывающие ограничения в применении математических моделей. Решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований), использовать свойства функций, входящих в уравнение для обоснования утверждения о существовании решений и об их количестве.</p>

### **Ожидаемые результаты при освоении программы обучающимися**

#### **10-11 классов:**

В результате изучения программы кружка обучающийся получит возможность узнать и научиться:

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости;
- приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;
- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

- выполнять основные действия с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;

- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;

- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;

- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;

- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами;

- изображать множество решений линейного неравенства;

- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;

- описывать свойства изученных функций, строить их графики;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;

- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

В результате изучения курса, учащиеся получают возможность:

- улучшить результативность участия в творческих конкурсах и математических олимпиадах;

- успешно усваивать новые знания, умения и компетентности, включая самостоятельную организацию процесса усвоения;

- подготовиться к сдаче ЕГЭ по математике.

## Методическое обеспечение программы

Материал каждого занятия рассчитан на 1 час в неделю. Во время занятий у школьников происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. Отсутствие отметок снижает тревожность и необоснованное беспокойство учащихся, исчезает боязнь ошибочных ответов.

В результате у детей формируется отношение к данным занятиям как к средству развития своей личности.

Данный курс состоит из системы тренировочных упражнений, специальных заданий, дидактических и развивающих игр. На занятиях применяются занимательные и доступные для понимания задания и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д.,

Основное время на занятиях занимает самостоятельное решение детьми *поисковых задач*. Благодаря этому у детей формируются умения самостоятельно действовать, принимать решения, управлять собой в сложных ситуациях.

На каждом занятии проводится *коллективное обсуждение* решения задачи определенного вида. На этом этапе у детей формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчет в выполняемых шагах при решении задач любой трудности.

На каждом занятии после самостоятельной работы проводится *коллективная проверка решения задач*. Такой формой работы создаются условия для нормализации самооценки у всех детей, а именно: повышения самооценки у детей, у которых хорошо развиты мыслительные процессы, но учебный материал усваивается в классе плохо за счет отсутствия, например, внимания. У других детей может происходить снижение самооценки, потому что их учебные успехи продиктованы, в основном, прилежанием и старательностью,

В курсе используются задачи разной сложности, поэтому менее сильные дети, участвуя в занятиях, могут почувствовать уверенность в своих силах (для таких учащихся подбираются задачи, которые они могут решать успешно).

Ребенок на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение урока. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.

В системе заданий реализован принцип «спирали», то есть возвращение к одному и тому же заданию, но на более высоком уровне трудности. Задачи по каждой из тем могут быть включены в любые занятия другой темы в качестве закрепления.

### **Методы, формы и средства организации учебных занятий по программе «Математическое моделирование»**

Частично-поисковый; наглядности, деятельностно-творческий; наблюдения; совместная с учителем учебно-познавательная деятельность, работа в парах, группах, творческая работа, математическая игра-тренинг, самостоятельная работа; плоскостные наглядные пособия (плакаты, иллюстрации настенные, магнитные доски и т.п.), печатные пособия (раздаточный материал, графики, таблицы и т.п.), проекционный материал(видеофильмы, слайды и т.п.).

#### **Модель занятия (чередование видов деятельности)**

##### **«Мозговой штурм» (5 минут).**

Выполнение упражнений для улучшения мозговой деятельности является важной частью занятия по РПС. Исследования ученых убедительно доказывают, что под влиянием физических упражнений улучшаются показатели различных психических процессов, лежащих в основе творческой деятельности: увеличивается объем памяти, повышается устойчивость внимания, ускоряется решение элементарных интеллектуальных задач, убыстряются психомоторные процессы.

##### **Разминка (5 минут).**

Основной задачей данного этапа является создание у ребят определенного положительного эмоционального фона, без которого эффективное усвоение знаний невозможно. Поэтому вопросы, включенные в разминку, достаточно легкие. Они способны вызвать интерес у школьников и рассчитаны на сообразительность, быстроту реакции, окрашены немалой долей юмора. Но они же и подготавливают ребенка к активной учебно-познавательной деятельности.

##### **Тренировка и развитие психических механизмов, лежащих в основе познавательных способностей, памяти, внимания, мышления (10 минут).**

Используемые на этом этапе занятия задания не только способствуют развитию этих так необходимых качеств, но и позволяют, неся соответствующую дидактическую нагрузку, углублять знания ребят, разнообразить методы и приемы познавательной деятельности, выполнять логически-поисковые и творческие задания. Все задания подобраны так, что степень их трудности увеличивается от занятия к занятию.

### **Корректирующая гимнастика для глаз (2 минуты).**

Выполнение корректирующей гимнастики для глаз поможет как повышению остроты зрения, так и снятию зрительного утомления и достижению состояния зрительного комфорта.

### **Логически-поисковые задания (10 минут).**

На этом этапе задания из области математики будут перемежаться с заданиями из русского языка или музыки: ребусами, кроссвордами и так далее. Такое чередование заданий способствует развитию гибкости мышления, заставляет находить оригинальные, нестандартные способы выхода из затруднительных ситуаций.

### **Двигательная разминка (8 минут).**

Динамическая пауза, проводимая на данных занятиях, будет не только развивать двигательную сферу ребенка, но и способствовать развитию умения выполнять несколько различных заданий одновременно.

### **«Лакомый кусочек» - решение нестандартных задач (20 минут).**

### **«Математическая сказка» (10 минут для обучающихся средних классов).**

На данном заключительном этапе занятия проводится игра «Математическая сказка» с оптимальной двигательной активностью детей. Учитель читает авторскую сказку и постепенно вводит в сказку действующих лиц – обучающихся. Текст сказки составлен так, чтобы каждый обучающийся поучаствовал. В сценах, где идет монолог или диалог действующих лиц, остальные обучающиеся изображают декорации (горы, лес, море и т.д.). После разыгрывания сказки учитель задает математические вопросы, на которые могут ответить лишь внимательно следящие за ходом сказки обучающиеся.

В целях развития логического мышления предлагаются задачи, при решении которых ребёнок учится производить анализ, сравнение, строить дедуктивные умозаключения.

Основное время на уроках занимает самостоятельное решение детьми *поисковых задач*. Благодаря этому у детей формируются умения самостоятельно действовать, принимать решения, управлять собой в сложных ситуациях.

Чтобы добиться ожидаемого конечного результата, необходим промежуточный контроль, проверка знаний и умений обучающихся.

### **Формы организации деятельности:**

- индивидуально-творческая деятельность;
- деятельность в малой подгруппе (3-6 человек);
- коллективная деятельность,
- игровой тренинг.

## Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий Календарный учебный график для 5-6 классов

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование» для 5-6 классов разработана на основе:

- примерной программы основного общего образования по математике (Стандарты второго поколения. Математика 5-9 класс. - М.: Просвещение, 2011г.),

- авторской программы, разработанной А.Г. Мерзляком, В.Б.Полонским, М.С.Якиром, Д.А. Номировским, включенных в систему «Алгоритм успеха» (Математика. Программы. 5-11 классы. / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир., Е.В. Буцко, Д.А. Номировский. - М.: Вентана-Граф, 2017).

№ п/п	Месяц	Число	Тема раздела	Кол-во часов	Содержание занятия	Форма контроля
1.	сентябрь		Четность	1	Четные и нечетные числа. Признак делимости	Беседа-опрос
2.	сентябрь			1	Решение задач на чередование.	Беседа-опрос
3.	сентябрь			1	Решение задач на разбиение на пары	Решение задач
4.	сентябрь			1	Решение задач. Игры-шутки, где результат зависит только от начальных условий.	Игры-шутки
5.	сентябрь			1	Решение задач на четность.	Решение задач.
6.	Октябрь			1	Участие в школьной олимпиаде.	Олимпиада
7.	Октябрь		Решение задач на проценты	1	Задачи на проценты.	Тест
8.	Октябрь			1	Решение задач на проценты арифметическим способом	Лекция
9.	Октябрь			1	Решение задач на проценты и части с помощью уравнения.	Зачет
10.	Ноябрь		Олимпиада	1	Участие в олимпиаде курса «Знаника»	Практическая работа
11.	Ноябрь		Принцип Дирихле как приложение свойств	1	Решение комбинаторных задач, применение принципа Дирихле.	Практическая работа
12.	Ноябрь			1	Решение простейших логических задач на принцип Дирихле.	Решение задач

13.	Декабрь		неравенств.	1	Принцип Дирихле в задачах с «геометрической» направленностью.	Диагностическая игра	
14.	Декабрь			1	Решение комбинаторных задач на принцип Дирихле	Тест	
15.	Декабрь				1	Участие в олимпиаде сайта «Фоксфорд»	Олимпиада
16.	Декабрь		Закрепление материала.	1	Математическая викторина	Игровая деятельность	
17.	Январь		Раскраски	1	Идея раскрашивания.	Творчество	
18.	Январь				1	Решение задач с помощью идеи раскрашивания.	Решение задач
19.	Январь				1	Задачи на шахматной доске.	Игра в шахматы
20.	Февраль				1	Решение различных задач с помощью раскрасок	Тест
21.	Февраль		Делимость	1	Делимость. Основная теорема арифметики	Лекция	
22.	Февраль				1	Задачи на десятичную запись числа.	Беседа-опрос
23.	Февраль				1	Задачи на использование свойств делимости.	Решение задач
24.	Март				1	Делимость и принцип Дирихле.	Диагностическая работа
25.	Март		Конструктивные задачи	1	Равновеликие и равносторонние фигуры.	Лекция	
26.	Март				1	Геометрические головоломки.	Решение задач
27.	Апрель				1	Задачи на построение примера.	Решение задач
28.	Апрель				1	Задачи на переливания	Решение задач
29.	Апрель				1	Задачи на взвешивания	Решение задач
35.	Апрель				1	Решение различных конструктивных задач.	Тест
31-32	Май		Решение задач математических олимпиад, чемпионатов, конкурсов	1	Решение задач международной математической игры (1ч)	Решение задач	
33-34	Май			1	Решение задач школьного тура Всероссийской олимпиады по математике (2ч)	Практическая работа	
35.	Май				1	Решение задач международного конкурса «Кенгуру» (2ч)	Олимпиада



## Календарный учебный график для 7-8 классов

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование» для 7-8 классов разработана на основе:

- Примерной программы по курсу алгебры (7 – 9 классы), созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе, разработанной А.Г. Мерзляком, В.Б. Полонским, М.С. Якиром, Д.А. Номировским, включенных в систему «Алгоритм успеха» (М.: Вентана-Граф, 2014);

- обеспечена УМК для 7-9-го классов «Алгебра – 7», «Алгебра – 8» и «Алгебра – 9»/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С.Якир/М.: М.: Вентана-Граф, 2016.

№ п/п	Месяц	Число	Тема раздела	Кол-во часов	Содержание занятия	Форма контроля
1.	сентябрь		<b>Элементы математической логики. Теория чисел.</b>	1	Логика высказываний. Диаграммы Эйлера-Венна.	Беседа-опрос
2.	сентябрь			1	Решение занимательных и логических задач.	Фронтальный
3.	сентябрь			1	Простые и сложные высказывания. Формы высказываний и операции над ними.	Решение задач
4.	сентябрь			1	Задачи на комбинации и расположение.	Решение задач
5.	сентябрь			1	Применение принципа Дирихле для доказательства утверждений о делимости.	Решение задач.
6.	Октябрь			1	Признаки делимости на 3, на 9, на 2, 4, 8, 5, 10, 11. Признаки делимости на простые числа.	
7.	Октябрь			1	Теория делимости. Решение олимпиадных задач.	Тест
8.	Октябрь			1	Разложение выражения на множители. Задачи на делимость.	Лекция
9.	Октябрь			1	Степень числа. Уравнение первой степени с двумя неизвестными в целых числах.	Зачет
10.	Ноябрь			1	Графы в решении задач. Принцип Дирихле.	Практическая работа
11.	Ноябрь		<b>Геометрия многоугольников</b>	1	Площади. Вычисление площадей в античном мире.	
12.	Ноябрь			1	Формулы для вычисления объемов многогранников. Герон Александрийский и его формула.	Решение задач
13.	Декабрь			1	Пифагор и его последователи. Различные доказательства теоремы Пифагора.	Диагностическая игра
14.	Декабрь			1	Пифагоровы тройки. Геометрия в древней Индии.	Тест
15.	Декабрь			1	Геометрические головоломки. Олимпиадные геометрические задачи.	Олимпиада

16.	Декабрь		<b>Геометрия многоугольников</b>	1	Деления отрезка в данном отношении. Задачи на применение подобия, золотое сечение.	Беседа-опрос
17.	Январь			1	Пропорциональный циркуль. Из истории преобразований.	Фронтальный
18.	Январь		<b>Геометрия окружности</b>	1	Архимед о длине окружности и площади круга. О числе Пи.	Решение задач
19.	Январь			1	Окружность, вписанные и центральные углы.	Моделирование
20.	Февраль			1	Прямоугольный треугольник, вписанный в окружность.	
21.	Февраль			1	Построение окружности Эйлера. Решение задачи на окружность Эйлера.	Лекция
22.	Февраль			1	Лемма о трезубце.	Беседа-опрос
23.	Февраль			1	Применение леммы о трезубце в задаче.	Решение задач
24.	Март			1	Окружность в олимпиадных задачах.	
25.	Март			<b>Теория вероятности</b>	1	Классическое определение вероятности.
26.	Март		1		Геометрическая вероятность.	Решение задач
27.	Апрель		1		Вероятность достоверного и ложного события.	Решение задач
28.	Апрель		1		Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач.	Решение задач
29.	Апрель		1		Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач.	Решение задач
30.	Апрель		<b>Тождественные преобразования</b>	1	Комбинаторика. Факториал. Размещения, сочетания, выборка с возвращением и без возвращения.	Тест
31.	Апрель			1	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона, его доказательство.	Решение задач
32.	Май			1	Числовое выражение. Равенство. Разложение на множители.	Практическая работа
33.	Май			1	Формулы сокращённого умножения.	
34.	Май			1	Упрощение выражений. Метод выделения полного квадрата.	
35.	Май			1	Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.	Защита проектов

### Основные формы организации учебных занятий

Для работы с учащимися применимы такие формы работы, как семинарские занятия, дискуссии, контроль знаний; игры, тренинги, выступления с сообщениями, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового домашнего задания или с содокладами, дополняющими материал учителя. Возможны различные формы творческой работы учащихся, как например, «защита решения», отчет по результатам «проектной» работы.

## Календарный учебный график для 9-х классов

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование» для 9-х классов разработана на основе:

- Примерной программы по курсу алгебры (7 – 9 классы), созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе, разработанной А.Г. Мерзляком, В.Б. Полонским, М.С. Якиром, Д.А. Номировским, включенных в систему «Алгоритм успеха» (М.: Вентана-Граф, 2014);

- обеспечена УМК для 7-9-го классов «Алгебра – 7», «Алгебра – 8» и «Алгебра – 9»/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С.Якир/М.: М.: Вентана-Граф, 2016.

№ п/п	Месяц	Число	Тема раздела	Кол-во часов	Содержание занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь	06.09	<b>Логика и теория множеств</b>	1	Математическая логика.	Беседа-опрос
2.	Сентябрь	13.09		1	Математическая логика. Парадоксы. Ребусы.	Игровой
3.	Сентябрь	20.09		1	Теория множеств. Основные определения.	Фронтальный
4.	Сентябрь	27.09		1	Объединение, пересечение и разность множеств.	Решение задач
5.	Сентябрь	04.10		1	Формула включения-исключения.	Решение задач.
6.	Октябрь	11.10		1	Теория алгоритмов.	Лекция
7.	Октябрь	18.10		1	Теория игр.	Лекция
8.	Октябрь	25.10		1	Взвешивания.	Лекция
9.	Октябрь	08.11		1	Отношение порядка.	Лекция
10.	Ноябрь	15.11	<b>Алгебра и арифметика</b>	1	Модуль числа. Свойства модуля. Неравенство треугольника.	Практическая работа
11.	Ноябрь	16.11		1	Уравнения с модулями.	
12.	Ноябрь	22.11		1	Многочлены. Квадратный трехчлен.	Решение задач
13.	Декабрь	29.11		1	Многочлены. Формула сокращенного умножения.	Диагностическая игра
14.	Декабрь	06.12		1	Теория чисел. Делимость.	Тест
15.	Декабрь	13.12		1	Произведения и факториалы.	Викторина.
16.	Декабрь	20.12		1	Алгебраические уравнения и системы уравнений.	Беседа-опрос
17.	Январь	27.12		1	Числовые последовательности.	Фронтальный

18.	Январь	17.01		1	Теория групп.	Решение задач	
19.	Январь	24.01	<b>Геометрия</b>	1	Наглядная геометрия.	Моделирование	
20.	Февраль	31.01		1	Прямые, лучи, отрезки и углы.	Тест	
21.	Февраль	07.02		1	Геометрические неравенства.	Лекция	
22.	Февраль	14.02		1	Отношение площадей. Площадь треугольника.	Беседа-опрос	
23.	Февраль	21.02		1	Площадь круга, сектора и сегмента.	Решение задач	
24.	Март	28.02		1	Вспомогательная площадь. Равновеликие фигуры.	Анализ задач	
25.	Март	06.03		1	Задачи на построение.	Лекция	
26.	Март	13.03		1	Задачи на построение.	Решение задач	
27.	Апрель	20.03		1	Геометрические места точек.	Решение задач	
28.	Апрель	03.04		1	Выпуклые и невыпуклые фигуры.	Решение задач	
29.	Апрель	10.04		1	Преобразования плоскости. Подобные фигуры.	Решение задач	
30.	Апрель	17.04		<b>Комбинаторика</b>	1	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	Тест
31.	Апрель	24.04			1	Числа Каталана. Мощность множества. Взаимно-однозначные отображения.	Решение задач
32.	Май	08.05			1	Графы. Элементы теории графов.	Практическая работа, защита
33.	Май	15.05	1		Решение комбинаторных задач.		
34.	Май	22.05		1	Решение комбинаторных задач.		

### Основные формы организации учебных занятий

Для работы с учащимися применимы такие формы работы, как семинарские занятия, дискуссии, контроль знаний; игры, тренинги, выступления с сообщениями, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового домашнего задания или с содокладами, дополняющими материал учителя. Возможны различные формы творческой работы учащихся, как например, «защита решения», отчет по результатам «проектной» работы.

## Календарный учебный график для 10-11-х классов

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование» для 10-11-х классов разработана на основе:

- авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова («Программа общеобразовательных учреждений по геометрии 10-11 классы, к учебному комплексу для 10-11 классов / [Л.С. Атанасян В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселёва, Э. Г. Позняк] / [составитель Т.А. Бурмистрова]. –М: «Просвещение», 2010),

- «Примерные программы среднего (полного) общего образования: математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : 10-11 классы / Е.А. Седова, С.В. Пчелинцев , Т.М. Мищенко и др.; под общ. ред. М.В. Рыжакова. — М.: Вентана-Граф, 2012»,

- авторской программы: «Алгебра и начала анализа. 10-11кл»./Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2010.

№ п/п	Месяц	Число	Тема раздела	Кол-во часов	Содержание занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь		Целые числа	1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Классификация олимпиадных задач.	Фронтальный
2.	Сентябрь			1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах. Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел. Оценка переменных, организация перебора	Фронтальный
3.	Сентябрь			1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Чётность Делимость. Признаки делимости. Простые числа Основная теорема арифметики. НОД и НОК. Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел.	Фронтальный
4.	Сентябрь			1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Уравнения в целых числах. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными.	Решение задач
5.	Сентябрь			1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Математические игры. Математические модели конфликтных ситуаций. Основные понятия теории матричных игр. Соответствие.	Решение задач.
6.	Октябрь			1	Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников.	Решение задач.

				Математические игры. Решение с конца.		
7.	Октябрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Математические игры. Передача хода.	Лекция	
8.	Октябрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Графики и диаграммы. Работа с графиками, схемами, таблицами. Определение величины по графику. Определение величины по диаграмме.	Лекция	
9.	Октябрь		<b>Теория игр. Инварианты</b>	1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Экономические задачи. Максимизация прибыли. Задачи на использование методов простых и сложных процентов.	Лекция	
10.	Ноябрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Экономические задачи. Оптимизация налогообложения. Задачи на использование методов простых и сложных процентов.	Лекция	
11.	Ноябрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Экономические задачи. Закон эффективности производства.	Практическая работа	
12.	Ноябрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Задачи экономического содержания на нахождение наибольших и наименьших значений величин.		
13.	Декабрь			1 Подготовка к всероссийской олимпиаде школьников. Деревья. Перечисление графов. Планарные графы Экстремальные характеристики графов	Решение задач	
14.	Декабрь			1 Неравенства в целых числах, графические иллюстрации.	Диагностическая игра	
15.	Декабрь			1 Неравенства в целых числах, графические иллюстрации.	Тест	
16.	Декабрь			<b>Логические задачи. Элементы теории оптимального управления (минимаксные задачи).</b>	1 Задачи с целыми числами.	Викторина.
17.	Январь				1 Задачи с целыми числами.	Беседа-опрос
18.	Январь				1 <b>Теория игр.</b> Ребусы. Числовые таблицы. Разбиения на пары и группы	Фронтальный
19.	Январь		1 <b>Теория игр.</b> Доказательство от противного. Игры и стратегии.		Решение задач	
20.	Февраль		1 <b>Теория игр.</b> Оценка плюс пример. Инварианты. Полуинварианты		Моделирование	
21.	Февраль		1 Игры и стратегии. Турниры. Процессы и операции.		Тест	

22.	Февраль			1	Графы. Теорема Турана. Графы пересечений Теория Рамсея.	Лекция
23.	Февраль			1	Графы. Теорема Турана. Графы пересечений Теория Рамсея.	Беседа-опрос
24.	Март			1	Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров.	Решение задач
25.	Март			1	Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем.(ветвление)	Анализ задач
26.	Март			1	Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем	Лекция
27.	Апрель		<b>Теория графов</b>	1	Графические методы решения задач с параметрами.	Решение задач
28.	Апрель			1	Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль.	Решение задач
29.	Апрель			1	Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами.	Решение задач
30.	Апрель			1	Задачи оптимизации	Решение задач
31.	Апрель		<b>Задание с параметром</b>	1	Текстовые задачи на равномерные процессы.	Тест
32.	Май			1	Геометрические методы решения задач.	Решение задач
33.	Май			1	Геометрические методы решения задач.	
34.	Май			1	Решение задач прикладного характера.	Практическая работа, защита
35.	Сентябрь			1	Решение задач прикладного характера. Обобщающий урок.	

### Основные формы организации учебных занятий

Для работы с учащимися применимы такие формы работы, как семинарские занятия, дискуссии, тренинги, выступления с сообщениями, содержащими отчет о выполнении индивидуального или группового задания, работа в творческой группе, учебное занятие, практическая работа, учебный проект, учебное исследование, учебная экскурсия, интерактивные лекции с последующими дискуссиями, знакомство с научно-популярной литературой, анализ задач и материалов в малых группах с последующей презентацией результатов и их обсуждения, учебные исследования.

## Формы оценки результатов программы

Подведение итогов по результатам освоения материала данной программы проводится в форме интеллектуальной игры «Своя игра».

Для отслеживания результатов предусматриваются следующие формы контроля:  
*Стартовый*, позволяющий определить исходный уровень развития обучающихся.  
*Тематический* контроль проводится после изучения наиболее значимых тем.

*Итоговый контроль* в формах:

1. тестирование;
2. практические работы;
3. творческие работы;
4. самооценка и самоконтроль – определение учеником границ своего «знания-незнания».

Для оценки эффективности занятий можно использовать следующие показатели:

1. степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий;
2. поведение детей на занятиях: живость, активность, заинтересованность обеспечивают положительные результаты;
3. результаты выполнения тестовых заданий и заданий из конкурса эрудитов, при выполнении которых выявляется, справляются ли ученики с ними самостоятельно;
4. косвенным показателем эффективности занятий может быть повышение качества успеваемости по математике, русскому языку, окружающему миру.

При оценке результатов освоения программы выделяются разные уровни усвоения материала:

*Высокий* (81-100%) уровень усвоения: решает «сверхзадачи», для которых требуется либо самостоятельно добытые знания, либо новые, самостоятельно усвоенные умения и действия, требуемые на следующих ступенях программы, всегда принимает участие в олимпиадах по математике на различных уровнях, становится победителем или получает призовые места.

*Средний* (61-80%) уровень усвоения: решает нестандартные задачи, где требуется, либо действие в новой, непривычной ситуации, либо использование новых, усваиваемых в данный момент знаний, часто принимает участие в олимпиадах, иногда становится призером.

*Низкий* (до 60%) уровень усвоения: решает типовые задачи, подобные тем, что решали уже много раз, где требуются отработанные действия и усвоенные знания, эпизодически принимает участие в олимпиадах.

## Ожидаемые результаты

### ***Обучающиеся должны знать:***

- как используются математические формулы, уравнения и неравенства;
- примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- методы решения уравнений и неравенств с модулями, параметрами;
- методы решения логических задач;
- технологии решения текстовых задач;
- элементарные приемы преобразования графиков функций;
- прикладные возможности математики;

### ***Обучающиеся должны уметь:***

- осуществлять исследовательскую деятельность (поиск, обработка,



структурирование информации, самостоятельное создание способов решения проблемы творческого и поискового характера);

- решать уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;
- строить графики функций, содержащих модуль.
- применять метод математического моделирования при решении текстовых задач;
- решать логические и комбинаторные задачи;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах; моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

**Будут достигнуты следующие цели воспитания и развития личности:** осознанная мотивация познания, активность, настойчивость, ответственность, самостоятельность, расширение кругозора, положительная динамика развития процессов мышления.

## **Методическое обеспечение программы**

### **Требования к материально-техническому обеспечению**

*Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета математики.*

Оборудование учебного кабинета:

- - посадочные места по количеству обучающихся;
- - рабочее место преподавателя;
- - комплект учебно-наглядных пособий;

*Технические средства обучения:*

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- компьютер, интерактивная доска.
- калькуляторы для практических расчетов в задачах;
- наборы измерительных математических инструментов (линейки, циркули, угольники, транспортиры, карандаши, лекало, клей, ножницы, рулетки, палетки);
- фломастеры, папки с файлами, бумага формат А4;
- дидактический и раздаточный материал для практических занятий;
- демонстрационный материал по изучаемым темам.

## Использованная литература:

### Для обучающегося:

1. Кузнецова Л. В. Алгебра. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе. [Текст] / Л.В. Кузнецова, С.Б.Суворова, Л.О.Рослова. – М.: Просвещение, 2006-191с
2. Фарков А.В. Математические олимпиады: методика подготовки. – М.; ВАКО – 2012г.
3. Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра. 9 класс. Задачник. М.: Мнемозина, 2004.
4. Галицкий М. Л. (и др.). Сборник задач по алгебре для 8-9 классов учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. М.: Просвещение, 1999
5. Макарычев Ю. Н. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику. 9 класс.
6. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. М.: Просвещение, 2000.
7. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / гл.ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2002. – 688 с.
8. Черкасов О.Ю. Математика. Справочник / О.Ю.Черкасов, А.Г.Якушев. -М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2006.
9. Мантуленко В.Г. Кроссворды для школьников. Математика / В.Г.Мантуленко, О.Г.Гетманенко. – Ярославль: Академия развития, 1998.

### Для учителя:

1. Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие. Киров – 2006.
2. Макарычев Ю.Н. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса / Ю. Макарычев, Н.Г.Миндюк, Л.М. Короткова. – М.: Просвещение, 2003.
3. Обучение решению задач как средство развития учащихся: Из опыта работы: Методическое пособие для учителя. - Киров: Изд-во ИУУ, 1999 – 100 с.
4. Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. 7-9 кл. / сост. Т.А.Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2008.
5. Сборник нормативных документов. Математика /сост. Э.Д.Днепров, А.Г.Аркадьев. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009. – 128 с.
6. Сканава М. И. Сборник задач по математике для поступающих во вузы. Тбилиси, 1992.
7. Студенецкая В. Н., Сагателова Л. С. Математика. 8-9 классы: сборник элективных курсов. Волгоград: Учитель, 2006.
8. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту. М.: МЦНМО, ТЕИС, 1996.