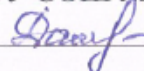
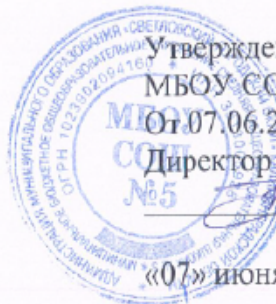


**Российская Федерация**  
Администрация муниципального образования «Светловский городской округ»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 5

Принята на заседании Методического  
(педагогического) совета  
МБОУ СОШ № 5 от 07.06.2023 г.  
Протокол № 6  
Председатель Методического совета  
МБОУ СОШ № 5

 О.В.Даниленко



Утверждена приказом директора  
МБОУ СОШ № 5

От 07.06.2023 г. № 142

Директор МБОУ СОШ № 5

 В.Е.Павлов

«07» июня 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**технической направленности**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 9 месяцев

**Автор-составитель:**  
Августинович Оксана  
Владимировна, учитель  
математики МБОУ СОШ № 5

гор. Светлый,  
2023/2024 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа**

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 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.

### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

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

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

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

Программа 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 представляет собой интегрированный курс: в нем имеет место исторический, геометрический, алгебраический, арифметический материал.

## **Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы**

### **Ключевые понятия:**

*Математическое моделирование* – это научное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке математики, а исследование модели проводится с использованием тех или иных математических методов.

*Алгоритм* — это организованная последовательность действий, понятных для некоторого исполнителя, ведущая к решению поставленной задачи.

### **Направленность программы**

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

### **Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы «Математическое моделирование» – базовый.

### **Актуальность образовательной программы**

Актуальность данной программы заключается в формировании 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.; активизации познавательной деятельности детей; реализации их интереса к выбранному направлению.

Современные профессии, предлагаемые выпускникам учебных заведений, становятся все более интеллектуальными. Для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способность к анализу и синтезу. Умение для любой предметной области выделить систем понятий, представить их в виде совокупности значимых признаков, описать алгоритмы типичных действий улучшает ориентацию человека в этой предметной области и свидетельствует о его развитии логическом мышлении.

### **Педагогическая целесообразность образовательной программы**

Программа «Математическое моделирование» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки.

Курс включает в себя материал, выходящий за рамки программы основного общего образования по математике, имеет прикладной характер.

Изучение Программы является полезным, поможет в освоении всех дисциплин основного общего образования, что, несомненно, имеет первостепенное значение для компетентного выполнения профессиональных функций. Реализация программы курса способствует развитию логического и образного мышления, что возможно благодаря использованию графических и звуковых средств.

Программа «Математическое моделирование» обусловлена ее профориентационной направленностью, так как полученные знания, умения и навыки по программе помогут каждому ребенку в их дальнейшей жизни. Программа «Математическое моделирование» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда. Образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося.

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.

### **Практическая значимость образовательной программы**

Принципиальной задачей предлагаемого курса является именно развитие познавательных способностей и обще-учебных умений и навыков. 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.

В результате освоения программы, обучающиеся освоят практические навыки определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; научатся понимать неветвящиеся (линейные) алгоритмы управления исполнителями.

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в

разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

### **Принципы отбора содержания образовательной программы.**

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- *принцип доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

- *принцип наглядности* – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы;

- *принцип сознательности и активности* – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ.

Структура занятий построена таким образом, что теоретические знания обучающийся получает одновременно с практикой, что является наиболее продуктивным и целесообразным.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

### **Цель образовательной программы.**

Цель дополнительной общеразвивающей 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.

### **Задачи образовательной программы:**

#### **Образовательные:**

✓ расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в 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.

**Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математическое моделирование» предназначена для детей в возрасте от 11 до 17 лет. Принимаются все желающие. Группы являются смешанными, разновозрастными, но при их формировании и в образовательном процессе обязательно учитываются возрастные, физические и психологические особенности детей. Набор детей в объединение – свободный.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Группа формируется из числа учащихся 5-11 классов образовательной организации, реализующей программу. Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав группы включает 10-20 человек.

**Формы обучения по образовательной программе:**

- Форма обучения – очная.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:**

Общее количество часов в год – 34 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 1 час. Занятия проводятся 1 раз в неделю – по 1 часу каждое.

**Объем и срок освоения образовательной программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 34 часов, включая 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.

### **Основные методы обучения**

**Занятие – игра.** Обучающиеся в игровой форме работают с исполнителем, задают ему команды, которые он должен выполнить и достичь поставленной цели (используются различные игры: на развитие внимания и закрепления терминологии, игры-тренинги, игры-конкурсы, сюжетные игры на закрепление пройденного материала, интеллектуально-познавательные игры, интеллектуально-творческие игры).

**Занятие – исследование.** Обучающимся предлагается создать рисунки в векторном и растровом редакторах и провести ряд действий, после чего заполнить таблицу своих наблюдений. Обучающимся предлагается создать рисунок в растровом редакторе и сохранить его с разным расширением, посмотреть что изменилось, выводы записать на листок.

**Практикум** – это общее задание для всех обучающихся класса, выполняемое на компьютере.

**Занятие – беседа.** Ведется диалог между учителем и учеником, что позволяет учащимся быть полноценными участниками занятия.

**Индивидуальные практические работы** - мини-проекты.

**Заключительное занятие,** завершающее тему – защита проекта. Проводится для самих детей, педагогов, родителей.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- ***фронтальной*** - подача материала всему коллективу учеников
- ***индивидуальной*** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием учителем помощи ученикам при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы.

- ***групповой*** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Содержание программы построено на следующих дидактических принципах:

- отбор и адаптация материала для формирования предварительных знаний, способствующих восприятию основных теоретических понятий в базовом курсе математики, в соответствии с психофизическими возможностями, возрастными особенностями обучающихся, уровнем их знаний в соответствующем классе и междисциплинарной интеграцией;

- формирование логического мышления в оптимальном возрасте, развитие интеллектуальных и творческих способностей ребенка;

- индивидуально-личностный подход к обучению школьников;

- овладение поисковыми, проблемными, репродуктивными типами деятельности во время индивидуальной и коллективной работы на занятии, дополнительная мотивация через игру;

- соответствие санитарно-гигиеническим нормам работы за компьютером.

### **Технологии и формы обучения**

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- свободное творчество;
- формы и методы отслеживания промежуточного результата;
- тестирование.

### **Планируемые результаты**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

#### ***Личностные результаты:***

- будет иметь представление об ответственном отношении к учению, готовность и способность, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- будет иметь представление о целостном мировоззрении, соответствующем современному уровню развития науки и общественной практики;

- будет иметь представление об осознанном и ответственном отношении к собственным поступкам при работе с информацией;

- будет сформирована коммуникативная компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

#### ***Предметные результаты:***

- использование математических формул, решение уравнений и неравенств;

- 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;

#### ***Метапредметные результаты:***

- будет стремиться самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и



познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- получит представление о владении основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- получит навыки определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- расширит умение создавать, применять и преобразовывать формулы для решения учебных и познавательных задач;

- будет иметь представление о смысловом чтении;

- расширит представление об умении осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;

- будет сформирована и развита компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

#### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Периодичность мониторинга достижения детьми планируемых результатов – 1 раз в полугодие. Это обеспечивает возможность оценки динамики достижений детей, сбалансированность методов, не приводящих к переутомлению учащихся.

Основная задача мониторинга заключается в том, чтобы определить степень освоения учеником программы и зону ближайшего развития учащихся.

Проведение мониторинга предполагает:

- Собеседование, позволяющее определить исходные знания учащихся

- Наблюдение за активностью ребенка в различных ситуациях:

- прогностическое, то есть проигрывание всех операций учебного действия до начала его реального выполнения;

- пооперационное, то есть контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;

- рефлексивный контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения;

- контроль по результату, который проводится после осуществления учебного действия методом сравнения фактических результатов или выполненных операций с образцом.

- анализ продуктов детской деятельности.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения программы ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми. Данные о результатах мониторинга заносятся в Портфолио учащегося.

### ***Критерии и нормы оценки результатов освоения программы***

1. Степень помощи, которую оказывает учитель обучающимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;

2. Поведение обучающихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

3. Косвенным показателем эффективности данных занятий может быть использование работ выполненных на компьютере по разным школьным дисциплинам.

***Текущая проверка знаний*** осуществляется без оценки в баллах. Работу ребенка учитель оценивает словесно и только положительно.

Возможны различные подходы к выбору форм контроля и оценки знаний. В качестве варианта используется защита индивидуальных проектов различной тематики (создание и редактирование текста, создание рисунка, поздравительной открытки, презентации).

За успешное обучение, участие в защите проекта, творческих конкурсах предусмотрено моральное стимулирование для учащихся: благодарственные письма, почетные грамоты, дипломы.

***Итоговое занятие*** по курсу организуется в форме круглого стола, на котором происходит презентация выполненных учащимися работ и их обсуждение.

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводятся: входящий, текущий, промежуточный и итоговый виды контроля.

***Входящая диагностика*** осуществляется при комплектовании группы в начале учебного года. Цель - определить исходный уровень знаний учащихся, определить формы и методы работы с учащимися. Формы оценки – анкетирование, собеседование.

***Текущая диагностика*** осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических - творческих работ. Анализируются отрицательные и положительные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога дополнительного образования (тесты, викторины); взаимоконтроль, самоконтроль и др. Они стимулируют работу учащихся.

***Промежуточный контроль*** осуществляется в конце первого полугодия учебного года. Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: итоговая аттестация по окончании курса обучения в форме выполнения самостоятельной работы на персональном компьютере.

**Итоговый контроль** проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

**Формы оценки:** проектная или исследовательская работа, участие в конкурсах, проектах. Теоретические знания оцениваются через творческие и зачетные работы после изучения каждого раздела и в конце учебного года. Предметная диагностика проводится в форме творческих заданий, тестирования.

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

**Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.**

**Научно-методическое обеспечение** реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

**Материально-технические условия. (обеспечение).**

- 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.

### **Кадровые.**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

### **Оценочные и методические материалы.**

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **5-6 классы (34 часов, 1 час в неделю)**

#### **РАЗДЕЛ 1. Задачи на движение.**

##### **Тема 1. Движение из разных пунктов на встречу друг другу.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение из разных пунктов на встречу друг другу

##### **Тема 2. Движение из одного пункта в одном направлении.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение из одного пункта в одном направлении.

##### **Тема 3. Движение из одного пункта в разных направлениях.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение из одного пункта в разных направлениях.

##### **Тема 4. Движение из разных пунктов в разных направлениях.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение из разных пунктов в разных направлениях.

##### **Тема 5. Движение из одного пункта в одном направлении.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение из одного пункта в одном направлении.

##### **Тема 6. Движение по реке.**

Теория. Определение скорости, времени, расстояния, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на движение по реке.

#### **РАЗДЕЛ 2. Задачи на зависимость между компонентами арифметических действий.**

##### **Тема 1. Работа**

Теория. Определение работы, времени, производительности труда, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на работу.

##### **Тема 2. Время.**

Теория. Определение работы, времени, производительности труда, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на время.

### **Тема 3. Производительность труда.**

Теория. Определение работы, времени, производительности труда, связь между ними, алгоритм решения данных задач.

Практика. Решение задач на производительность труда.

### **РАЗДЕЛ 3. Геометрические фигуры. Треугольник.**

**Тема 1. Геометрические фигуры: треугольник, четырехугольник, многоугольник. Поиск треугольников в фигурах сложной конфигурации.**

Теория. Определение треугольника, четырехугольника, многоугольника.

Практика. Закрашивание углов фигуры и подсчет числа углов. Определение (по рисунку) основания классификации и продолжение классификации геометрических фигур.

**Тема 2. Треугольник. Виды треугольника по сторонам: равносторонний и равнобедренный, равнобедренный.**

Теория. Определение видов треугольника.

Практика. Построение различных видов треугольника. Конструирование фигур из треугольников.

**Тема 3. Периметр многоугольника. Площадь фигуры.**

Теория. Периметр многоугольника. Площадь фигуры. Сравнение площадей. Единицы площадей. Площадь прямоугольника.

Практика. Составление прямоугольников из данных частей. Вычерчивание прямоугольника (квадрата) на нелинованной бумаге. Нахождение площади прямоугольника, квадрата, сложносоставной фигуры.

**Тема 4. Раскраски.**

Теория. Знакомство с идеей раскрашивания (нумерования) некоторых объектов для выявления их свойств и закономерностей;

Практика. Решение задач с помощью раскрашивания.

### **РАЗДЕЛ 4. Четность, делимость, принцип Дирихле.**

**Тема 1. Признаки четности чисел. Свойства сумм чисел.**

Теория. Четные и нечетные числа, свойства их сумм.

Практика. Решение задач на чередование, разбиение на пары.

**Тема 2. Делимость.**

Теория. Свойства и признаки делимости чисел.

Практика. Задачи на десятичную запись числа; задачи на использование свойств делимости.

**Тема 3. Принцип Дирихле как приложение свойств неравенств.**

Теория. Понятие о принципе Дирихле.

Практика. Решение простейших задач на принцип Дирихле; принцип Дирихле в задачах с «геометрической» направленностью.

### **РАЗДЕЛ 5. Задачи на проценты.**

**Тема 1. Процент. Нахождение процента от числа.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь, алгоритм нахождения процента от числа.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 2. Нахождение целого по его части и числа по части.**

Теория. Алгоритм нахождения целого по его части и числа по части.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 3. Процентное отношение.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 4. Задачи на смеси и сплавы.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 5. Задачи на последовательное повышение и понижение цены.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 6. Задачи на банковские проценты.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 7. Задачи на сложные проценты.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **Тема 8. Задачи на последовательное выпаривание и высушивание.**

Теория. Определение процента, алгоритм перевода процентов в десятичную дробь.

Практика. Решение задач данного типа.

## **РАЗДЕЛ 6. Задачи на совместную работу.**

### **Тема 1. Вычисление неизвестного времени работы.**

Практика. определение производительности труда, объема работы.

Теория. Решение задач данного типа.

### **Тема 2. Определение объема работ.**

Практика. определение производительности труда, объема работы.

Теория. Решение задач данного типа.

### **Тема 3. Нахождение производительности труда.**

Практика. определение производительности труда, объема работы.

Теория. Решение задач данного типа.

### **Тема 4. Задачи на «бассейн».**

Практика. определение производительности труда, объема работы.

Теория. Решение задач данного типа.

## **РАЗДЕЛ 7. Итоговое занятие.**

Теория. Повторение пройденного материала

Практика. Решение задач различного типа.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел/ Тема	Всего часов	Кол-во часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
	<b>Раздел 1. Задачи на движение</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
1.	Движение из разных пунктов на встречу друг другу	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
2.	Движение из одного пункта в одном направлении	1		1	Решение задач, текущий контроль
3.	Движение из одного пункта в разных направлениях	1		1	Решение задач, текущий контроль
4.	Движение из разных пунктов в разных направлениях	1		1	Решение задач, текущий контроль
5.	. Движение из одного пункта в одном направлении	1		1	Решение задач, текущий контроль
6.	Движение по реке	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>Раздел 2. Задачи на зависимость между компонентами арифметических действий</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
7.	Работа	2	1	1	Тест, зачет, текущий контроль
8.	Время	1		1	Тест, зачет, текущий контроль
9.	Производительность труда	1		1	Тест, зачет, текущий контроль
10.	<b>Раздел 3. Геометрические фигуры. Треугольник</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	
11.	Геометрические фигуры: треугольник, четырехугольник, многоугольник. Поиск треугольников в фигурах сложной конфигурации.	1		1	Практическая работа , текущий контроль
12.	Треугольник. Виды треугольника по сторонам: равносторонний и разносторонний, равнобедренный.	1		1	Практическая работа , текущий контроль
13.	Периметр многоугольника. Площадь фигуры	2		1	Практическая работа , текущий контроль
14.	Раскраски	1	1		Практическая работа , текущий контроль
	<b>Раздел 4. Четность, делимость, принцип Дирихле</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
15.	Признаки четности чисел. Свойства сумм чисел.	1		1	Текущий контроль



16.	Делимость.	1		1	Текущий контроль
17.	Принцип Дирихле как приложение свойств неравенств	2	1	1	Текущий контроль
	<b>Раздел 5. Задачи на проценты</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
18.	Процент. Нахождение процента от числа	1	1		Решение задач, текущий контроль
19.	Нахождение целого по его части и числа по части	1		1	Решение задач, текущий контроль
20.	Процентное отношение	1		1	Решение задач, текущий контроль
21.	Задачи на смеси и сплавы	1	1		Решение задач, текущий контроль
22.	Задачи на последовательное повышение и понижение цены	1		1	Решение задач, текущий контроль
23.	Задачи на банковские проценты	1		1	Решение задач, текущий контроль
24.	Задачи на сложные проценты	1		1	Решение задач, текущий контроль
25.	. Задачи на последовательное выпаривание и высушивание	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>Раздел 6. Задачи на совместную работу</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
26.	Вычисление неизвестного времени работы	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
27.	Определение объема работ	1		1	Решение задач, текущий контроль
28.	Нахождение производительности труда	2		1	Решение задач, текущий контроль
29.	Задачи на «бассейн»	1		1	Решение задач, текущий контроль
30.	<b>Раздел 7. Итоговое занятие.</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	Решение задач, текущий контроль
31.	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	

\*\* указываются формы подведения итогов освоения каждого раздела (зачёты, проекты, конкурсы, выставки и т.п.) и средства контроля (тесты, творческие задания, контрольные работы и т. п.).

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **7-8 классы (34 часа, 1 час в неделю)**

#### **РАЗДЕЛ 1. Элементы математической логики. Теория чисел**

##### **Тема 1. Логика высказываний. Диаграммы Эйлера-Венна.**

Теория. Простые и сложные высказывания. Формы высказываний и операции над ними.

Практика. Решение занимательных и логических задач; задачи на комбинации и расположение

##### **Тема 2. Признаки делимости на простые числа. Теория делимости.**

Теория. Разложение выражения на множители.

Практика. Решение задач на делимость.

##### **Тема 3. Степень числа. Уравнение первой степени с двумя неизвестными в целых числах.**

Теория. Способы решения уравнений и системы уравнений первой степени с двумя переменными.

Практика. Решение уравнений и системы уравнений первой степени с двумя переменными.

##### **Тема 4. Графы в решении задач. Принцип Дирихле.**

Теория. Формулировка и принцип использования графов в решении задач. Формулировка принципа Дирихле.

Практика. Решение задач данного типа.

#### **РАЗДЕЛ 2. Геометрия многоугольников**

##### **Тема 1. Площади. Вычисление площадей в античном мире.**

Теория. Понятие площади фигуры. История вычисления площади.

Практика. Геометрические головоломки, олимпиадные геометрические задачи, задачи на применение подобия, золотое сечение.

##### **Тема 2. Формулы для вычисления объемов многогранников. Герон Александрийский и его формула.**

Теория. Объёмы правильных многогранников, пирамиды, конуса, усечённого конуса, тора, шарового сегмента. Формула Герона для расчёта площади треугольника.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 3. Пифагор и его последователи. Различные доказательства теоремы Пифагора. Пифагоровы тройки. Геометрия в древней Индии.**

Теория. Биография Пифагора, история открытия теоремы Пифагора, доказательство Евклида, доказательство через подобные треугольники, доказательство через косинус угла, доказательство Гардфилда, доказательство Хоукинса, доказательство Гофмана.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 4. Деление отрезка в данном отношении. Пропорциональный циркуль. Из истории преобразований.**

Теория. Формулы деления отрезка в данном отношении.

Практика. Геометрические головоломки, олимпиадные геометрические задачи, задачи на применение подобия, золотое сечение.

### **РАЗДЕЛ 3. Геометрия окружности.**

#### **Тема 1. Архимед о длине окружности и площади круга. О числе $\Pi$ .**

Теория. Формулы длины окружности и площади круга.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 2. Окружность, вписанные и центральные углы.**

Теория. свойства окружности, касательной, вписанных углов.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 3. Прямоугольный треугольник, вписанный в окружность.**

##### **Построение окружности Эйлера.**

Теория. Свойства прямоугольного треугольника, вписанного в окружность.

Практика. Решение задачи на окружность Эйлера.

#### **Тема 4. Лемма о трезубце.**

Теория. Свойства вписанной, невписанной и описанной окружностей треугольника.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **РАЗДЕЛ 4. Теория вероятности.**

#### **Тема 1. Классическое определение вероятности.**

Теория. Элементарное событие, обозначения для элементарных событий простого опыта. сумма вероятностей всех элементарных событий.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 2. Геометрическая вероятность.**

Теория. Формулы расчета геометрической вероятности.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 3. Вероятность достоверного и ложного события.**

Теория. Объединение и пересечение событий, несовместные события.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 4. Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач.**

Теория. Теоремы теории вероятности и их применение при решении задач.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **РАЗДЕЛ 5. Тожественные преобразования.**

#### **Тема 1. Комбинаторика. Факториал. Размещения, сочетания, выборка с возвращением и без возвращения.**

Теория. Понятие комбинаторики; основные формулы; факториал.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 2. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона, его доказательство.**

Теория. Формула разложения произвольной натуральной степени двучлена.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 3. Числовое выражение. Равенство. Разложение на множители. Формулы сокращённого умножения.**

Теория. разложения на множители многочленов 5,3,4 степеней; уравнения и неравенства с модулем, «двойным» модулем.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 4. Упрощение выражений. Метод выделения полного квадрата.**

Теория. Тожественные преобразования рациональных выражений.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 5. Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.**

Теория. Понятие иррациональности, способы избавления от иррациональности в знаменателе дроби.

Практика. Решение задач подобного типа.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел/ Тема	Всего часов	Кол-во часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
	<b>РАЗДЕЛ 1. Элементы математической логики. Теория чисел</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
1	Логика высказываний. Диаграммы Эйлера-Венна	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
2	Признаки делимости на простые числа. Теория делимости.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
3	Степень числа. Уравнение первой степени с двумя неизвестными в целых числах.	3	1	2	Решение задач, текущий контроль
4	Графы в решении задач. Принцип Дирихле.	3	1	2	Решение задач, текущий контроль
	<b>РАЗДЕЛ 2. Геометрия многоугольников</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
6	Площади. Вычисление площадей в античном мире.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
7	Формулы для вычисления объемов многогранников. Герон Александрийский и его формула.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
8	Пифагор и его последователи. Различные доказательства теоремы Пифагора. Пифагоровы тройки. Геометрия в древней Индии.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
9	Деление отрезка в данном отношении. Пропорциональный циркуль. Из истории преобразований.	1		1	Решение задач, текущий контроль

	<b>РАЗДЕЛ 3. Геометрия окружности.</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
10	Архимед о длине окружности и площади круга. О числе Пи.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
11	Окружность, вписанные и центральные углы.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
12	Прямоугольный треугольник, вписанный в окружность. Построение окружности Эйлера.	2		1	Решение задач, текущий контроль
13	Лемма о трезубце.	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>РАЗДЕЛ 4. Теория вероятности.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	
14	Классическое определение вероятности.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
15	Геометрическая вероятность.	1		1	Решение задач, текущий контроль
16	Вероятность достоверного и ложного события.	1		1	Решение задач, текущий контроль
17	Основные теоремы теории вероятности и их применение к решению задач.	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>РАЗДЕЛ 5. Тождественные преобразования.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
18	Комбинаторика. Факториал. Размещения, сочетания, выборка с возвращением и без возвращения.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
19	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона, его доказательство.	1		1	Решение задач, текущий контроль
20	Числовое выражение. Равенство. Разложение на множители. Формулы сокращённого умножения.	1		1	Решение задач, текущий контроль
21	Упрощение выражений. Метод выделения полного квадрата.	1		1	Решение задач, текущий контроль
22	Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **9 класс (34 часа, 1 час в неделю)**

#### **РАЗДЕЛ 1. Логика и теория множеств.**

##### **Тема 1. Математическая логика. Парадоксы. Ребусы.**

Теория. Способы решения логических задач; запись сложных высказываний.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 2. Теория множеств. Основные определения.**

Теория. Понятие множества, его элементы и виды; подмножество.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 3. Объединение, пересечение и разность множеств.**

Теория. Операции над множествами. Упорядоченное множество.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 4. Формула включения-исключения.**

Теория. Определение мощности объединения множеств с помощью комбинаторной формулы.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 5. Теория алгоритмов.**

Теория. Теория алгоритмов и понятие вычисления.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 6. Теория игр.**

Теория. Предмет и задачи теории игр; математическая теория конфликтных ситуаций.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 7. Взвешивания.**

Теория. Теория взвешивания.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 8. Отношение порядка.**

Теория. Понятие бинарного отношения между элементами данного множества.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **РАЗДЕЛ 2. Алгебра и арифметика.**

##### **Тема 1. Модуль числа. Свойства модуля. Неравенство треугольника.**

Теория. Модуль числа; свойства модуля; геометрическая интерпретация модуля числа.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 2. Уравнения с модулями.**

Теория. Основные способы решения уравнений с модулями.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 3. Многочлены. Квадратный трехчлен.**

Теория. Понятие многочлена; квадратный трехчлен; способы разложения многочлена на множители.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 4. Многочлены. Формулы сокращенного умножения.**

Теория. Формулы сокращенного умножения, их применение при разложении многочлена на множители.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 5. Теория чисел. Делимость.**

Теория. Признаки и свойства делимости.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 6. Произведения и факториалы.**

Теория. Понятие факториала, его применение при решении задач.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 7. Алгебраические уравнения и системы уравнений.**

Теория. Способы решения алгебраических уравнений и систем уравнений.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 8. Числовые последовательности.**

Теория. Понятие числовой последовательности, их виды и способы задания.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 9. Теория групп.**

Теория. Понятие теории групп, ее применение.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **РАЗДЕЛ 3. Геометрия.**

#### **Тема 1. Прямые, лучи, отрезки и углы.**

Теория. Особенности и свойства геометрических фигур.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 2. Геометрические неравенства.**

Теория. Соотношение длин наклонной и перпендикуляра; неравенство треугольника; неравенства для сторон и углов выпуклого четырехугольника.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 3. Отношение площадей. Площадь треугольника.**

Теория. Теорема об отношении площадей подобных треугольников.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 4. Площадь круга, сектора и сегмента.**

Теория. Формулы для нахождения площади круга, сектора, сегмента.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 5. Вспомогательная площадь. Равновеликие фигуры.**

Теория. Решение задач методом перехода к равновеликой вспомогательной фигуре.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 6. Выпуклые и невыпуклые фигуры.**

Теория. Понятие и свойства выпуклых и невыпуклых фигур.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **Тема 7. Преобразования плоскости. Подобные фигуры.**

Теория. Метод и свойства преобразования подобия.

Практика. Решение задач подобного типа.

## **РАЗДЕЛ 4. Комбинаторика.**

### **Тема 1. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.**

Теория. Биномиальное разложение с использованием треугольника Паскаля.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 2. Числа Каталана. Мощность множества. Взаимно-однозначные отображения.**

Теория. Числовая последовательность в задачах комбинаторики; количественная характеристика множества.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 3. Графы. Элементы теории графов.**

Теория. Основные понятия и виды графов, их свойства.

Практика. Решение задач подобного типа.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Раздел/ Тема	Всего часов	Кол-во часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
	<b>РАЗДЕЛ 1. Логика и теория множеств.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	
1	Математическая логика. Парадоксы. Ребусы.	1		1	Решение задач, текущий контроль
2	Теория множеств. Основные определения.	1		1	Решение задач, текущий контроль
3	Объединение, пересечение и разность множеств.	1		1	Решение задач, текущий контроль
4	Формула включения-исключения.	1		1	Решение задач, текущий контроль
5	Теория алгоритмов.	1		1	Решение задач, текущий контроль
6	Теория игр.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
7	Взвешивания.	1		1	Решение задач, текущий контроль
8	Отношение порядка.	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>РАЗДЕЛ 2. Алгебра и арифметика.</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	
9	Модуль числа. Свойства модуля. Неравенство треугольника.	1	1		Практическая работа
10	Уравнения с модулями.	1		1	Решение задач
11	Многочлены. Квадратный трехчлен.	1	1		Решение задач
12	Многочлены. Формула сокращенного умножения.	1		1	Диагностическая игра
13	Теория чисел. Делимость.	1		1	Тест



14	Произведения и факториалы.	1		1	Викторина.
15	Алгебраические уравнения и системы уравнений.	1		1	Беседа-опрос
16	Числовые последовательности.	1		1	Фронтальный опрос
17	Теория групп.	1		1	Решение задач
	<b>РАЗДЕЛ 3. Геометрия.</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	
18	Прямые, лучи, отрезки и углы.	2	1	1	Тест
19	Геометрические неравенства.	2	1	1	Лекция
20	Отношение площадей. Площадь треугольника.	2	1	1	Беседа-опрос
21	Площадь круга, сектора и сегмента.	2	1	1	Решение задач
22	Вспомогательная площадь. Равновеликие фигуры.	1		1	Решение задач
23	Выпуклые и невыпуклые фигуры.	1		1	Лекция
24	Преобразования плоскости. Подобные фигуры.	1		1	Решение задач
	<b>РАЗДЕЛ 4. Комбинаторика.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
25	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	2	1	1	Решение задач
26	Числа Каталана. Мощность множества. Взаимно-однозначные отображения.	2	1	1	Тест
27	Графы. Элементы теории графов.	2		1	Решение задач
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **10-11 класс (34 часа, 1 час в неделю)**

#### **РАЗДЕЛ 1. Целые числа**

##### **Тема 1. Оценка переменных, организация перебора**

Теория. Метод заключения целочисленной переменной в интервал с последующим перебором всех целых значений из этого интервала.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 2. Чётность. Делимость. Признаки делимости. Простые числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК.**

Теория. Свойства четности, делимости, применение их при решении задач. Нахождение НОД И НОК, их практическое значение.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 3. Уравнения в целых числах. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными.**

Теория. Уравнения вида  $mx+ny=k$ , где  $m, n, k, x, y \in Z$ , способы их решения.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 4. Математические игры. Математические модели конфликтных ситуаций. Основные понятия теории матричных игр. Соответствие.**

Теория. Исследование математических моделей конфликтных ситуаций (игр) и их формальных решений.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 5. Математические игры. Решение с конца.**

Теория. Алгоритм решения задачи, когда производится обратный расчёт для вычисления каких-либо неизвестных данных на основе уже известного конечного результата.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 6. Математические игры. Передача хода.**

Теория. Метод, доказывающий для многих настольных игр, что у второго игрока не может быть выигрышной стратегии, то есть при идеальной игре либо выигрывает первый игрок, либо ничья.

Практика. Решение задач подобного типа.

##### **Тема 7. Графики и диаграммы. Работа с графиками, схемами, таблицами. Определение величины по графику. Определение величины по диаграмме.**

Теория. Определение искомой величины с помощью графика, схемы, таблицы, диаграммы.

Практика. Решение задач подобного типа.

#### **РАЗДЕЛ 2. Теория игр. Инварианты.**

##### **Тема 1. Экономические задачи. Максимизация прибыли. Задачи на использование методов простых и сложных процентов.**

Теория. Понятие прибыли, методы ее определения, использование в экономике математических методов.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 2. Экономические задачи. Оптимизация налогообложения.**

Теория. Понятие налогообложения, способы его оптимизации.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 3. Экономические задачи. Закон эффективности производства.**

Теория. Способы измерения эффективности производства, закон эффективности производства.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 4. Задачи экономического содержания на нахождение наибольших и наименьших значений величин.**

Теория. Методы математического моделирования при решении задач на оптимизацию.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 5. Деревья. Перечисление графов. Планарные графы. Экстремальные характеристики графов.**

Теория. Основные классы графов, использование графов при решении задач.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 6. Неравенства в целых числах, графические иллюстрации.**

Теория. Способы решения неравенств в целых числах.

Практика. Решение задач подобного типа.

**РАЗДЕЛ 3. Логические задачи. Элементы теории оптимального управления**

(минимаксные задачи).

**Тема 1. Задачи с целыми числами.**

Теория. Методы решения задач теории чисел.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 2. Ребусы. Числовые таблицы. Разбиения на пары и группы.**

Теория. Числовые таблицы и их свойства; Турниры и турнирные таблицы, их свойства; Разбиения на пары и группы, их свойства.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 3. Доказательство от противного. Игры и стратегии.**

Теория. Опровержение отрицания при доказательстве; стратегии, использующие это доказательство.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 4. Оценка плюс пример. Инварианты. Полуинварианты.**

Теория. Метод решения задач, при нахождении наибольших или наименьших значений; свойство некоторого класса объектов, остающееся неизменным при определенных преобразованиях этих объектов.

Практика. Решение задач подобного типа.

**Тема 5. Игры и стратегии. Турниры. Процессы и операции.**

Теория. Ориентированные графы, их свойства; построение более сложных процессов на основе простых операций.

Практика. Решение задач подобного типа.

**РАЗДЕЛ 4. Теория графов.**

## **Тема 1. Графы. Теорема Турана. Графы пересечений. Теория Рамсея.**

Теория. Некоторые свойства графов, их применение при решении задач.

Практика. Решение задач подобного типа.

## **Раздел 5. Задание с параметром**

### **Тема 1. Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров.**

Теория. Понятие параметра, его свойства; их применение при исследовании функции.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 2. Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем (ветвление).**

Теория. Аналитический метод решения задач с параметрами.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 3. Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем.**

Теория. Аналитический метод решения задач с параметрами.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 4. Графические методы решения задач с параметрами.**

Теория. Графический метод решения задач с параметрами.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 5. Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль.**

Теория. Метод решения неравенств и уравнений с модулем, содержащих параметр.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 6. Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами.**

Теория. Метод использования свойств функции при решении уравнений с параметрами.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 7. Задачи оптимизации.**

Теория. Задача нахождения экстремума целевой функции в некоторой области конечномерного векторного пространства.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 8. Текстовые задачи на равномерные процессы.**

Теория. Понятие равномерного процесса; методы решения задач на равномерные процессы.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 9. Геометрические методы решения задач.**

Теория. Виды геометрических методов при решении задач.

Практика. Решение задач подобного типа.

### **Тема 10. Решение задач прикладного характера.**

Теория. Алгоритм решения задачи прикладного характера.

Практика. Решение задач подобного типа.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел/ Тема	Всего часов	Кол-во часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
	<b>РАЗДЕЛ 1. Целые числа</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
1	Оценка переменных, организация перебора	1		1	Решение задач, текущий контроль
2	Чётность Делимость. Признаки делимости. Простые числа Основная теорема арифметики. НОД и НОК.	1		1	Решение задач, текущий контроль
3	Уравнения в целых числах. Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными.	1		1	Решение задач, текущий контроль
4	Математические игры. Математические модели конфликтных ситуаций. Основные понятия теории матричных игр. Соответствие.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
5	Математические игры. Решение с конца.	1		1	Решение задач, текущий контроль
6	Математические игры. Передача хода.	1		1	Решение задач, текущий контроль
7	Графики и диаграммы. Работа с графиками, схемами, таблицами. Определение величины по графику. Определение величины по диаграмме.	1		1	Решение задач, текущий контроль
	<b>РАЗДЕЛ 2. Теория игр. Инварианты.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
8	Экономические задачи. Максимизация прибыли. Задачи на использование методов простых и сложных процентов.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
9	Экономические задачи. Оптимизация налогообложения.	1		1	Практическая работа
10	Экономические задачи. Закон эффективности производства.	1		1	Решение задач, текущий контроль
11	Задачи экономического содержания на нахождение наибольших и наименьших значений величин.	1		1	Решение задач

12	Деревья. Перечисление графов. Планарные графы Экстремальные характеристики графов	1		1	Диагностическая игра
13	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации.	1		1	Тест
	<b>РАЗДЕЛ 3. Логические задачи. Элементы теории оптимального управления (минимаксные задачи).</b>	<b>6</b>		<b>5</b>	
14.	Задачи с целыми числами.	2		1	Викторина.
15.	Ребусы. Числовые таблицы. Разбиения на пары и группы.	1		1	Беседа-опрос
16.	Доказательство от противного. Игры и стратегии.	1		1	Фронтальный
17.	Оценка плюс пример. Инварианты. Полуинварианты.	1		1	Решение задач
18.	Игры и стратегии. Турниры. Процессы и операции.	1		1	Моделирование
	<b>РАЗДЕЛ 4. Теория графов.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
19.	Графы. Теорема Турана. Графы пересечений Теория Рамсея.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
	<b>Раздел 5. Задание с параметром</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	Решение задач, текущий контроль
20.	Параметр. Зависимость свойств элементарных функций от параметров.	1		1	Анализ задач
21.	Параметр и решение уравнений, неравенств, их систем (ветвление).	1		1	Лекция
22.	Параметр и количество решений уравнений, неравенств их систем	1		1	Решение задач, текущий контроль
23.	Графические методы решения задач с параметрами.	1		1	Решение задач, текущий контроль
24.	Решение уравнений и неравенств с параметром, содержащих модуль.	1		1	Решение задач, текущий контроль
25.	Применение свойств функций при решении уравнений с параметрами.	1		1	Решение задач, текущий контроль
26.	Задачи оптимизации	1		1	Тест

27.	Текстовые задачи на равномерные процессы.	1		1	Решение задач, текущий контроль
28.	Геометрические методы решения задач.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
29.	Решение задач прикладного характера.	2	1	1	Решение задач, текущий контроль
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Математическое моделирование»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	34 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5.	Количество часов	34 часа
6.	Праздничные дни	4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1-2 мая, 8-9 мая.
7.	Окончание учебного года	31 мая
8.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) Гражданско-патриотическое
- 2) Нравственное и духовное воспитание;
- 3) Воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) Интеллектуальное воспитание;
- 5) Здоровьесберегающее воспитание;
- 6) Правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) Воспитание семейных ценностей;
- 8) Формирование коммуникативной культуры;
- 9) Экологическое воспитание.

**Цель** – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

**Формы** воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

**Методы:** беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

**Планируемый результат:** повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

В соответствии с основными принципами государственной политики в сфере образования воспитательная работа осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

**Гражданско-патриотическое** - формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

**Нравственное и духовное воспитание** – обучение обучающихся пониманию смысла человеческого существования, ценности своего существования и ценности существования других людей.

**Воспитание положительного отношения к труду и творчеству** – формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

**Интеллектуальное воспитание** – оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

**Здоровьесберегающее воспитание** – демонстрация значимости физического и психического здоровья человека; воспитание понимания важности здоровья для будущего самоутверждения; обучение правилам безопасного поведения обучающихся на улице и дорогах.

**Социокультурное и медиакультурное воспитание** – формирование у обучающихся представлений о таких понятиях как «толерантность», «миролюбие», «гражданское согласие», «социальное партнерство», развитие опыта противостояния таким явлениям как «социальная агрессия», «межнациональная рознь», «экстремизм», «терроризм», «фанатизм» (например, на этнической, религиозной, спортивной, культурной или идейной почве).

**Правовое воспитание и культура безопасности** – формирования у обучающихся правовой культуры, представлений об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

**Воспитание семейных ценностей** – формирование у обучающихся ценностных представлений об институте семьи, о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни.

**Формирование коммуникативной культуры** – формирование у обучающихся дополнительных навыков коммуникации, включая межличностную коммуникацию, межкультурную коммуникацию.

**Экологическое воспитание** – воспитание у обучающихся любви к родному краю как к своей малой Родине.



*Художественно-эстетическое воспитание* – обогащение чувственного, эмоционально-ценностного, эстетического опыта обучающихся; развитие художественно-образного мышления, способностей к творчеству.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при нахождении в школе, при поведении на занятиях.	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование.	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к школьному имуществу.	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в олимпиадах различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
6.	День науки.	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Математический турнир	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

### Для педагога дополнительного образования:

8. Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие. Киров – 2006.

9. Макарычев Ю.Н. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса /Ю. Макарычев, Н.Г. Миндюк, Л.М. Короткова. – М.: Просвещение, 2003.

10. Обучение решению задач как средство развития учащихся: Из опыта работы: Методическое пособие для учителя. - Киров: Изд-во ИУУ, 1999 – 100 с.

11. Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. 7-9 кл. / сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2008.

12. Сборник нормативных документов. Математика /сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009. – 128 с.

13. Сканави М. И. Сборник задач по математике для поступающих во вузы. Тбилиси, 1992.

14. Студенецкая В. Н., Сагателова Л. С. Математика. 8-9 классы: сборник элективных курсов. Волгоград: Учитель, 2006.
15. Ткачук В. В. Математика – абитуриенту. М.: МЦНМО, ТЕИС, 1996.

#### **Для обучающихся и родителей:**

16. 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
17. Фарков А.В. Математические олимпиады: методика подготовки. – М.; ВАКО – 2012г.
18. Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра. 9 класс. Задачник. М.: Мнемозина, 2004.
19. 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
20. Макарычев Ю. Н. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику. 9 класс.
21. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. М.: Просвещение, 2000.
22. Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / гл.ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2002. – 688 с.
23. Черкасов О.Ю. Математика. Справочник / О.Ю.Черкасов. А.Г.Якушев. -М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2006.
24. Мантуленко В.Г. Кроссворды для школьников. Математика /В.Г.Мантуленко, О.Г.Гетманенко. – Ярославль: Академия развития, 1998.

#### **Интернет-ресурсы:**

<https://ege.sdangia.ru/>  
<https://foxford.ru/>  
<http://www.bymath.net/index.html>  
<http://www.mathnet.spb.ru/>  
<http://math-prosto.ru/>  
<https://math.vsu.ru/chas-ege/sh/polnmat.html#>  
<https://vpr-ege.ru/>  
<http://www.math.ru/>