

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа факультативного курса «Углубление по математике» на уровне основного общего образования составлена в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования на основе Федеральной образовательной программы основного общего образования с учетом «Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Цель программы** – создание условий для развития интереса обучающихся к математике, формирование интереса к творческому процессу, развитие логического мышления и расширение общего кругозора ребенка в процессе живого рассмотрения различных практических задач и вопросов.

Достижение этой цели обеспечено посредством решения следующих **задач**:

- развивать устойчивый интерес обучающихся к математике и ее приложениям;
- развивать у обучающихся навыки научно-исследовательского характера.
- воспитывать культуру математического мышления.
- развивать у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.
- углублять навыки решения практических задач.
- развивать у обучающихся умение работать в команде, сочетать индивидуальную работу с коллективной.

Программа направлена на работу с разными группами обучающихся, в том числе с детьми с ограниченными возможностями здоровья, так как позволяет выстроить каждому участнику занятий факультатива индивидуальную траекторию развития, основанную на разнообразных видах активной деятельности.

Ориентированность на построение индивидуальной образовательной траектории ученика, свободный выбор изучаемых тем определяет и то, что программа не закреплена за конкретным УМК. При этом программа оснащена рекомендуемым списком информационных источников.

Данная программа направлена на достижение **личностных и метапредметных** результатов, развитие коммуникативных, регулятивных и познавательных, универсальных учебных действий, основным из которых являются смысловое чтение, подразумевающее овладение приемами осмысления, интерпретации и оценивания информации, участие в проектной деятельности, формирование ИКТ-компетенции.

**Преимущество** программы курса обеспечивается метапредметным содержанием, программа концептуально имеет прямую связь с программами, также направленными на формирование проектно-исследовательских навыков, на расширение и углубление математических знаний, на воспитание самостоятельности.

Приоритетными целями обучения факультатива «Углубление по математике» в 5—8 классах являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и

закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Рабочая программа факультативного курса рассчитана на 4 года обучения в 5 - 8 классах и составлена на 85 часов. То есть в 5 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 6 классе – 17 часов (0,5 часа в неделю), в 7 классе – 17 часов (0,5 часа в неделю), в 8 классе – 17 часов (0,5 часа в неделю) и направлена на общеинтеллектуальное развитие обучающихся.

## **I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА**

### **5 – 6 классы**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Математика» характеризуются:

##### **1) патриотическое воспитание:**

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

##### **2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

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

##### **3) трудовое воспитание:**

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

##### **4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

##### **5) ценности научного познания:**

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

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

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

### **7) экологическое воспитание:**

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

### **8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

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

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

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

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

##### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **5 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

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

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

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

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

Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.

Округлять натуральные числа.

### **Решение текстовых задач**

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

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

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

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

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

### **Наглядная геометрия**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

К концу обучения в 6 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

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

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

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

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

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

Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.

Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

### **Числовые и буквенные выражения**

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

Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.

Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения.

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

Находить неизвестный компонент равенства.

### **Решение текстовых задач**

Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

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

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

Составлять буквенные выражения по условию задачи.

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

Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

### **Наглядная геометрия**

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

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

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

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

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

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

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

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

Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.

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

Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.

## 7 – 8 классы

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Алгебра» характеризуются:

#### **1) патриотическое воспитание:**

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

#### **2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

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

#### **3) трудовое воспитание:**

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

#### **4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

#### **5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием

математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

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

**7) экологическое воспитание:**

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

**8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

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



### **Базовые исследовательские действия:**

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

### **Работа с информацией:**

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

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 7 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления**

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

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

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

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Округлять числа.

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

Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

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

#### **Алгебраические выражения**

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

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

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

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

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

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

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

#### **Уравнения и неравенства**

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

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя

переменными.

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

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

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

### **Функции**

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

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

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

Находить значение функции по значению её аргумента.

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

К концу обучения в 8 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

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

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

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

### **Алгебраические выражения**

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

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

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

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

### **Уравнения и неравенства**

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

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

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

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

### **Функции**

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

Строить графики элементарных функций вида:

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

## II. СОДЕРЖАНИЕ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

### 5 класс

#### 1. Нестандартные задачи (8 ч)

Математические кроссворды. Решение задач с помощью выражений (числовые, буквенные). Решение финансовых задач с помощью уравнений.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Решать математические кроссворды. Соотносить математические понятия. Решать задачи с помощью выражений. Понимать и правильно применять числовые и буквенные выражения. Соотносить буквенные выражения с числами. Решать финансовые задачи.

#### 2. Задачи на смекалку (8 ч)

Деление с остатком. Решение задач на движение (разные виды движения). Восстановление пропущенных цифр в вычислительных примерах (замена звёздочек, букв нужной цифрой).

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Решать задачи на смекалку арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов. Решать примеры с остатком. Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние. Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач. Пользоваться основными единицами измерения: расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие. Извлекать, анализировать, оценивать информацию, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач. Восстанавливать пропущенные цифры в вычислительных примерах

#### 3. Числовые таинства (10 ч)

Все о «Волшебных квадратах». Сложение и вычитание смешанных чисел. Округление чисел. Решение логических задач.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Использовать полученные данные о «Волшебных квадратах» при решении задач. Решать примеры на сложение и вычитание смешанных чисел. Округлять числа при решении финансовых задач. Решать логические задачи.

#### 4. Занимательная экономика (8 ч)

Умножение, деление десятичных дробей. Финансовые задачи на проценты, покупку.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Решать несложные задачи на вычисление десятичных дробей в практических ситуациях. Решать несложные экономические задачи на проценты, покупку.

### 6 класс

#### 1. Математические аттракционы и истории (2 ч)

Происхождение арифметики. История возникновения термина «математика».

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Создание условий для развития умения работать в информационной среде.

#### 2. Математические ребусы, Логические задачи (4 ч)

Знакомства с ребусами. Разгадывание и составление математических ребусов.

Решение логических задач на движение, на дроби, вероятностных задач.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Разгадывать ребусы. Составлять ребусы. Решать логические задачи на движение, на дроби, вероятностные задачи. Решать логические задачи

### **3. Числовые таинства (4 ч)**

Возникновение цифр и чисел у разных народов земли, с применением докладов учащихся. Задача как предмет изучения в процессе обучения. Нахождение взаимосвязи между тем, что дано, и тем, что надо найти.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Решать задачи на части. Важность умения ставить вопросы. Различные способы записи краткого условия: таблицы, схемы, рисунки, краткие записи. Решать несложные задачи на вычисление десятичных дробей в практических ситуациях.

### **4. Исследовательская деятельность «Окружность, шар, круг вокруг нас» (5 ч)**

Понятие исследовательской работы, ее основные приемы, методы. Понятие окружность, шар, круг. Решение задач на разрезание круга и шара. Геометрическое представление фигур, получившихся при разрезании данных фигур.

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Окружность, шар, круг. Решать задачи на разрезание круга и шара. Геометрическое представление фигур, получившихся при разрезании данных фигур

### **5. Мир на координатной плоскости. Задачи о природе (2 ч)**

Координатная плоскость. История возникновения декартовой системы координат. Рисунки на координатной плоскости

**Форма проведения занятий:** коллективное творчество, работа в группах.

**Виды деятельности:** Изображать точки на координатной плоскости. Выполнять рисунки на координатной плоскости (выполнение творческих работ учащимися). Рисовать животных на координатной плоскости.

## **7 класс**

### **1. В мире рациональные числа (5ч)**

Математические софизмы. Числовые выражения. Сравнение числовых выражений. Пропорции. Проценты. Решение задач на проценты.

**Форма проведения занятий:** Лекция с необходимым минимумом задач, беседа, обсуждение, самостоятельная работа, работа в парах, практикум по работе с текстом, решение олимпиадных задач, заочный этап МООН по математике.

**Виды деятельности:** Выполняют арифметические действия с рациональными числами, сочетают при вычислениях устные и письменные приемы. Выполняют сравнение и упорядочивание чисел на координатной прямой, выполняют сравнение числовых выражений. Находят отношения между величинами, решают задачи на пропорции. Решают основные задачи на проценты:

-находят числа по его проценту, - находят процент от числа,

- находят процентное отношение двух чисел,

- решают более сложные задачи.

### **2. Уравнения с одной переменной. (7 ч)**

Уравнения с одной переменной. Линейные уравнения с модулем. Линейные уравнения с параметрами. Решение текстовых задач. Задачи Магницкого Весёлый час. Задачи в стихах.

**Форма проведения занятий:** беседа, обсуждение, составление математической модели текстовых задач; запись условия задачи в виде таблицы, схемы; составление уравнений по условию задачи, самостоятельная работа, работа в парах, практикум по работе с текстом, школьный тур олимпиады.

**Виды деятельности:** Приводят уравнение к линейному виду, с помощью равносильных преобразований, решают линейные уравнения. Формулируют определение линейного уравнения с модулем, используют геометрический смысл и алгебраическое определение модуля при решении уравнений. Решают простейшие линейные уравнения с модулем. Формулируют определение параметра, решают простейшие линейные уравнения с параметрами. Решают

текстовые задачи алгебраическим способом: переходят от словесной формулировки условия задачи к алгебраической путём составления уравнения, решают составленные уравнения, интерпретируют результат.

### **3. Буквенные выражения. Многочлены. (5ч)**

Буквенные выражения. Преобразование буквенных выражений. Деление многочлена на многочлен. Возведение двучлена в степень. Треугольник Паскаля. Произведение многочленов.

**Форма проведения занятий:** беседа, обсуждение, практическая работа, самостоятельная работа, решение олимпиадных задач

**Виды деятельности:** Применяют буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений, составляют буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом. Выполняют преобразования буквенных выражений. Выполняют деление многочлена на многочлен «уголком». Возводят двучлен в степень. Выполняют действия с многочленами.

## **8 класс**

**1. Способы разложение многочленов на множители (4 ч.)** Вынесение общего множителя за скобки, метод группировки. Применение формул сокращенного умножения, выделение полного квадрата. Использование корней многочлена, метод введения новой переменной. Решение целых и дробно - рациональных уравнений. Нахождение области определения функций и построение графиков функций.

**Форма проведения занятий:** Лекция с необходимым минимумом задач, беседа, обсуждение, самостоятельная работа, работа в парах, практикум по работе с текстом, решение олимпиадных задач, заочный этап МООН по математике.

**Виды деятельности:** Составляют схемы, вычисляют по формулам, сравнивают. Самостоятельная деятельность, работа в парах, решение олимпиадных задач, участие в заочном этапе МООН по математике, выпуск математического бюллетеня для развития способности работать с информацией (находить ответы на поставленные вопросы, выделять смысловые фрагменты).

**2. Решение уравнений с параметром (4ч.)** Понятие «параметр». Понятие об уравнении с параметром. Что значит решить уравнение с параметром. Примеры уравнений с параметрами. Линейные уравнения с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений с параметром. Примеры линейных уравнений с параметром.

**Форма проведения занятий:** беседа, обсуждение, самостоятельная работа, работа в парах, практикум по работе с текстом, школьный тур олимпиады.

**Виды деятельности:** Обсуждают, вычисляют по формулам. Познавательная деятельность, организованная посредством беседы, олимпиадного тренинга, проектные работы для развития умения анализировать и обобщать, доказывать, делать выводы, определять понятия; строить логически обоснованные рассуждения - на простом и сложном уровне., работают в парах, выполняют мини-проекты.

**3. Решение уравнений с модулем (4 ч.)** Определение модуля. Геометрический смысл модуля. Понятие об уравнении с модулем. Что значит решить уравнение с модулем. Примеры уравнений с модулем. Общие методы решения уравнений с модулем. Решение уравнений, содержащих модули (несколько модулей). Практическая работа по решению различных задач с модулями.

**Форма проведения занятий:** беседа, обсуждение, самостоятельная работа, работа в парах, практикум по работе с текстом, решение олимпиадных задач.

**Виды деятельности:** Вычисляют по формулам, составляют схемы, обсуждают, анализируют, решают олимпиадные задачи, самостоятельная работа, работа в парах. Познавательная деятельность и проблемно-ценностное общение для развития умения анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, устанавливать аналогии для понимания закономерностей, использовать их в решении задач.

**4. Задачи на движение, сплавы, смеси (4 ч.)** Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движения тел по прямой линии в одном направлении и

навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Составление таблицы данных задачи на движение и её значение для составления математической модели. Формула зависимости массы или объёма вещества в сплаве, смеси, растворе («часть») от концентрации («доля») и массы или объёма сплава, смеси, раствора («всего»). Особенности выбора переменных и методики решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи на сплавы, смеси и её значение для составления математической модели.

**Форма проведения занятий:** беседа, обсуждение, игра, решение олимпиадных задач, презентация творческих работ, проектов. Представление индивидуальной карты участия в образовательных событиях. Заполнения анкеты.

**Виды деятельности:** Наблюдают, сравнивают, создают презентации, строят динамические модели, работают в группах, выполняют мини-проекты. Проблемно-ценностное общение. Уметь распознавать, приводить примеры объектов реального мира, предлагать, описывать и обсуждать способы, алгоритмы решения.

### III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 5 класс

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Нестандартные задачи	8	2	6
2	Задачи на смекалку	8	2	6
3	Числовые таинства	10	3	7
4	Занимательная экономика	8	2	6
	Итого	34	9	25

#### 6 класс

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Математические аттракционы и истории	2		2
2	Математические ребусы, логические задачи	4	1	3
3	Числовые таинства	4	1	3
4	Исследовательская деятельность «Окружность, шар, круг вокруг нас»	5	2	3
	Мир на координатной плоскости. Задачи о природе	2	1	1
	Итого	17	5	12

**7 класс**

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	В мире рациональные числа	5	2	3
2	Уравнения с одной переменной.	7	2	5
3	Буквенные выражения. Многочлены.	5	2	3
	Итого	17	6	11

**8 класс**

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Способы разложение многочленов на множители.	4	1	3
2	Решение уравнений с параметром	4	1	3
3	Решение уравнений с модулем.	4	1	3
4	Задачи на движение, сплавы, смеси.	5	1	4
	Итого	17	1	13