

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №1  
с углублённым изучением отдельных предметов»

**Принята**  
решением  
педагогического совета  
протокол  
от 30 августа 2023 г. № 1

**Утверждена**  
приказом директора  
МБОУ «СОШ № 1 с  
углублённым изучением  
отдельных предметов»  
от 30 августа 2023 г. № 01-  
08/169

Артамонова  
Ольга  
Николаевна

Подписано цифровой  
подписью: Артамонова  
Ольга Николаевна  
Дата: 2023.09.10 21:20:19  
+03'00'

**Рабочая программа факультатива  
«Решение задач повышенной сложности по  
математике»**

---

**5,8,9 класс**

Составители:  
Е.Ю. Смольникова  
Н.Б. Черепанова

---

Срок реализации:  
2023 /2024уч. г.

г. Великий Устюг  
2023 год

## Пояснительная записка

Происходящие изменения в современном обществе требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, нацеленных на индивидуальное развитие личности, творческую инициацию. Важным становится формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей.

Факультативный курс «Решение задач по математике повышенной сложности» позволяет не только углублять знания учащихся в предметной области, но и способствует развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Кроме того, внеурочная деятельность по математике имеет большое воспитательное значение, так как цель ее не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать учащихся предметом, вовлечь их в серьезную самостоятельную работу. Как известно, устойчивый интерес к математике начинает формироваться с 10-11 лет. Но это не происходит само собой: для того, чтобы ученик в 5 - 8 классе начал всерьёз заниматься математикой, необходимо, чтобы он почувствовал, что размышления над трудными, нестандартными задачами могут доставлять удовольствие. Наблюдения показывают, что математику любят в основном те ученики, которые умеют решать задачи. Следовательно, научив детей владеть умением решать задачи, мы окажем существенное влияние на их интерес к предмету, на развитие мышления и речи.

**Цель факультатива** «Решение задач по математике повышенной сложности»:

- развитие математических способностей и логического мышления;
- расширение и углубление знаний учащихся по программному материалу;
- расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности математики, о роли ведущих ученых-математиков в развитии мировой науки;
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении математики в технике, экономике;
- осуществление индивидуализации и дифференциации;
- разностороннее развитие личности;
- работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам;
- подготовка детей к профильному самоопределению.

**Задачи:**

- развивать устойчивый интерес обучающихся к математике;
- раскрыть творческие способности ребенка;
- развивать у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой;
- воспитывать твердость в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- формировать различные приемы мыслительной деятельности через решение специально подобранных упражнений и задач;
- обучать математическому моделированию как методу решения практических задач.

### Общая характеристика программы

Данная рабочая программа ориентирована на учащихся 5,8,9 класса. Рассчитана на 17 часов (0,5 час в неделю) в 5 и 8 классах и на 34 часа в 9 классе. Программа является расширением стандартного курса математики на углублённом уровне. Предполагает изложение и обобщение теории курса математики: решение задач повышенной сложности (то есть задач повышенной трудности, нестандартных по формулировке или по методам

их решения из УМК), самостоятельность учащихся при подготовке творческих работ. Примерное распределение учебного времени указано в тематическом планировании.

## **Формирование универсальных учебных познавательных действий**

### Формирование базовых логических действий

- Выявлять качества, свойства, характеристики математических объектов.
- Различать свойства и признаки объектов.
- Сравнить, упорядочивать, классифицировать числа, величины, геометрические фигуры и т. п.
- Устанавливать связи и отношения, проводить аналогии, распознавать зависимости между объектами.
- Анализировать изменения и находить закономерности.
- Формулировать и использовать определения понятий, теоремы; выводить следствия, строить отрицания, формулировать обратные теоремы.
- Использовать логические связки «и», «или», «если ..., то ...».
- Обобщать и конкретизировать; строить заключения от общего к частному и от частного к общему.
- Использовать кванторы «все», «всякий», «любой», «некоторый», «существует»; приводить пример и контрпример.
- Различать, распознавать верные и неверные утверждения.
- Выражать отношения, зависимости, правила, закономерности с помощью формул.
- Моделировать отношения между объектами, использовать символьные и графические модели.
- Воспроизводить и строить логические цепочки утверждений, прямые и от противного.
- Устанавливать противоречия в рассуждениях.
- Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- Применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев.

### Формирование базовых исследовательских действий

- Формулировать вопросы исследовательского характера о свойствах математических объектов, влиянии на свойства отдельных элементов и параметров; выдвигать гипотезы, разбирать различные варианты; использовать пример, аналогию и обобщение.
- Доказывать, обосновывать, аргументировать свои суждения, выводы, закономерности и результаты.
- Дописывать выводы, результаты опытов, экспериментов, исследований, используя математический язык и символику.
- Оценивать надежность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно. Работа с информацией
- Использовать таблицы и схемы для структурированного представления информации, графические способы представления данных.
- Переводить вербальную информацию в графическую форму и наоборот.
- Выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения учебной или практической задачи.
- Распознавать неверную информацию, данные, утверждения; устанавливать противоречия в фактах, данных.
- Находить ошибки в неверных утверждениях и исправлять их.

- Оценивать надежность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

#### Формирование универсальных учебных коммуникативных действий

- Выстраивать и представлять в письменной форме логику решения задачи, доказательства, исследования, подкрепляя пояснениями, обоснованиями в текстовом и графическом виде.

- Владеть базовыми нормами информационной этики и права, основами информационной безопасности, определяющими правила общественного поведения, формы социальной жизни в группах и сообществах, существующих в виртуальном пространстве.

- Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта.

- Принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации.

- Коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы.

- Выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды.

- Оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия. Формирование универсальных учебных регулятивных действий

- Удерживать цель деятельности.

- Планировать выполнение учебной задачи, выбирать и аргументировать способ деятельности.

- Корректировать деятельность с учетом возникших трудностей, ошибок, новых данных или информации.

- Анализировать и оценивать собственную работу: меру собственной самостоятельности.

#### **Планируемые результаты освоения курса «Решение задач по математике повышенной сложности»**

Освоение курса должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения курса характеризуются: 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. 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 (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально этических принципов в деятельности учёного. 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. Эстетическое воспитание: способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию

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

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения курса характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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

#### 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; бб 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; бб 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; бб 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.

2) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

#### Общение:

- 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.

#### Сотрудничество:

- 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 др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

#### 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:

- 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.

Планируемые предметные результаты освоения учебного курса «Решение задач по математике повышенной сложности» в 5 классе основной школы должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

#### Числа и вычисления

Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в 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. 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, с многоугольниками, с окружностью. 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. Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма. Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

В сфере развития личностных универсальных учебных действий приоритетное внимание уделяется формированию готовности и способности к переходу к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования. В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий приоритетное внимание уделяется формированию действий целеполагания, включая способность ставить новые учебные цели и задачи, планировать их реализацию, осуществлять выбор эффективных путей и средств достижения целей, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение. В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий приоритетное внимание уделяется формированию действий по организации и планированию учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, умению работать в группе. В сфере развития познавательных универсальных учебных действий приоритетное внимание уделяется формированию навыка работы с

информацией. Ученики научатся осуществлять поиск информации в различных источниках литературы и Интернете, школьном информационном пространстве.

### **Содержание курса «Решение задач по математике повышенной сложности» 5 класс**

ТЕМА: «Натуральные числа» (3 часа)

История возникновения цифр и чисел. Числа великаны Системы счисления. История нуля. Календарь. История математических знаков.

ТЕМА: «Задачи на движение» (4 часа)

Текстовые задачи. Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи. Этапы решения текстовой задачи. Решение текстовой задачи арифметическими приемами (по действиям). Решение задач методом составления уравнения, неравенства или их системы. Решения текстовой задачи с помощью графика. Чертеж к текстовой задаче и его значение для построения математической модели. Задачи на движение. Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач. Решение текстовых задач с использованием элементов геометрии. Особенности выбора переменных и методики решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи на работу и ее значение для составления математической модели.

ТЕМА: «Знакомство с геометрией» (3 часа)

*Все занятия носят практический и игровой характер.* История возникновения геометрии. Геометрические термины в жизни. Первоначальные геометрические сведения. Великие математики древности. Построение углов и треугольников различных видов. Биссектриса угла. Построение биссектрисы угла. Решение задач с использованием свойств изученных фигур.

Задачи на разрезание и перекраивание фигур. Треугольник. Египетский треугольник. Параллелограмм. Изображение на плоскости куба, прямоугольного параллелепипеда, шара. Задачи на разрезание и составление объемных тел. Пять правильных многогранников. Сказки о геометрических фигурах.

ТЕМА: «Дроби» (3 часа)

История дробей. История десятичных дробей. Действия с дробями. Решение задач.

ТЕМА: «Комбинаторика» (3 часа)

Понятие комбинаторики. Составление некоторых комбинаций объектов и подсчет их количества. Решение простейших комбинаторных задач методом перебора.

### **8 класс**

ТЕМА Решение олимпиадных задач. (2 часа). Решение нестандартных задач. Составление модели задачи.

- Способы моделирования задач
  - Применять навыки исследовательской работы при решении нестандартных задач
2. Конструктивные задачи (2 часа).
- Решение нестандартных задач на взвешивание. Задачи на переливание. Числовые головоломки

ТЕМА Занимательные комбинаторные задачи. (2 часа) Эта часть посвящена решению задач по теории вероятности из разделов «События и их вероятности» и «Комбинаторные задачи».

ТЕМА Рациональные выражения (2 часа). Рациональные выражения. Преобразования рациональных выражений.

ТЕМА Решение задач на движение и работу с помощью рациональных уравнений (2 часа). Производительность труда. Анализ задачи, составление таблицы. Особенности решения задач на работу.



9 класс

ТЕМА Алгебра и теория чисел (9 часов)

ТЕМА Планиметрические задачи (8 часов)

ТЕМА Комбинаторика и логика (8 часов)

ТЕМА Универсальные методы решения задач (8 часов)

Итоговое занятие (1 час)

### Тематическое планирование

#### 5 класс

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
1	Натуральные числа.	3	Учебные задачи, направленные на формирование независимости и критичности мышления, воли и настойчивости в достижении цели.
2	Задачи на движение.	4	
3	Знакомство с геометрией	3	
4	Дроби.	3	
5	Комбинаторика	3	
6	Итоговое занятие. «Математика вокруг нас»	1	
	Итого	17 ч	

#### 8 класс

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Виды деятельности обучающихся с учетом рабочей программы воспитания
1	Решение олимпиадных задач	2	Учебные задачи, направленные на формирование независимости и критичности мышления, воли и настойчивости в достижении цели.
2	Конструктивные задачи	2	
3	Занимательные комбинаторные задачи	2	
4	Рациональные выражения	2	
5	Решение задач на движение и работу с помощью рациональных уравнений	2	
6	Процентные расчёты на каждый день	2	
7	Решение геометрических задач	2	
8	Задачи с параметрами	2	
9	Итоговое занятие «Математический фейерверк»	1	
	Итого	17	

#### 9 класс

№	Тема раздела	Количество часов	Виды деятельности обучающихся с учетом
---	--------------	------------------	--

			<b>рабочей программы воспитания</b>
1.	Алгебра и теория чисел	9	Учебные задачи, направленные на формирование независимости и критичности мышления, воли и настойчивости в достижении цели.
2.	Планиметрические задачи	8	
3.	Комбинаторика и логика	8	
4.	Универсальные методы решения задач	8	
	Итоговое занятие	1	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Математика (в 2 частях), 5 класс/ Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Александрова Л.А., Шварцбурд С.И., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»  
Алгебра: 8 класс: углубленный уровень: учебник/А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского.- М.: Просвещение

А.В. Фарков Математические олимпиады. 5-6 класс: учебно-методическое пособие для учителей математики общеобразовательных школ./ А.В. Фарков. – М.: Издательство «Экзамен», 2006 г

Фарков Математические олимпиады в школе. 5- 11 классы./ –А.В. Фарков. – М.: Айриспресс, 2008 г.

Б.Н. Кукушкин Математика. Подготовка к олимпиаде/ Б.Н. Кукушкин.-М.: Айриспресс, 2011 г.