


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Джатиевская основная общеобразовательная школа»

РАСМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА  
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Протокол педагогического совета  
№ 1 от « 28 » августа 2020г


СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР

В.Г. Мосина   
«28 » августа 2020г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОУ «Джатиевская ООШ»

Филимонова   
«28 » августа 2020г пр. № 163



Дополнительная общеразвивающая программа  
общеинтеллектуальной направленности  
«Математика в цифрах»

Программа рассчитана на детей в возрасте 14-15 лет

Срок реализации программы – 1 год

Количество часов – 17 часов, 1 час в неделю

Составитель: Веселова Ольга Витальевна

Педагог дополнительного образования.

п. Ромашки

2020- 2021 учебный год

### **Пояснительная записка.**

Изучение математики в основной школе нацелено на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики, как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира (одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Умение составлять математические модели является одним из наиболее значимых для решения различных прикладных задач. Для учащихся составление математических моделей представляет зачастую большую сложность. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у обучающихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры

Большинство учащихся не в полной мере владеют техникой решения текстовых задач, об этом можно судить по статистическим данным анализа результатов проведения ЕГЭ: решаемость задания, содержащего текстовую задачу, составляет около 30%. Вторая причина – это введение ГИА для выпускников 9-х классов. Задания 2-ой части содержат задачу, которая оценивается максимумом баллов, за нетрадиционной формулировкой этой задачи учащимся необходимо увидеть типовые задачи, которые были достаточно хорошо отработаны на уроках в рамках школьной программы. По этим причинам возникла необходимость более глубокого изучения традиционного раздела элементарной математики: решение текстовых задач. Полный минимум знаний, необходимый для решения всех типов текстовых задач, формируется в течение первых девяти лет обучения учащихся в школе, поэтому представленный факультативный курс «Решение текстовых задач» вводить с 8-го класса.

Факультативный курс сможет удовлетворить потребности учеников, склонных к более глубокому изучению математики, а также дает возможность проявиться каждому ученику. Преподавание факультатива строится как повторение и углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса по математике основной школы. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Факультативные занятия дают возможность шире и глубже изучить программный материал, задачи повышенной трудности, глубже рассмотреть теоретический материал и поработать над ликвидацией пробелов знаний учащихся, и внедрить принцип опережения. Регулярно проводимые занятия по расписанию дают разрешить основную задачу: как можно полнее развивать потенциальные творческие способности каждого ученика, не ограничивая заранее сверху уровень сложности используемого задачного материала, повысить уровень математической подготовки учащихся.

Данный курс имеет общеобразовательный, межпредметный характер, освещает роль и место математики в современном мире. Всего на проведение занятий отводится 17 часов. Курс состоит из восьми тем. Темы занятий независимы друг от друга и могут изучаться в любом разумном порядке. Первая тема «Текстовые задачи и техника их решения» является обзорной по данному разделу математики. Темы: «Задачи на проценты», «Задачи на сплавы, смеси, растворы», «Задачи на запись чисел», «Задачи на работу», «Задачи повышенной трудности», «Нетрадиционные методы решения задач» - выходят за рамки школьной программы и значительно совершенствуют навыки учащихся в решении текстовых задач. Изучаемый материал примыкает к основному курсу, дополняя его историческими сведениями, сведениями важными в общеобразовательном или прикладном отношении, материалами занимательного характера при минимальном расширении теоретического материала. Сложность задач нарастает постепенно. Прежде, чем приступить к решению трудных задач, надо рассмотреть решение более простых, входящих как составная часть в решение сложных.

### **Цель факультативного курса:**

- развитие устойчивого интереса учащихся к изучению математики;
- систематизировать имеющиеся знания о типах и способах решения текстовых задач;
- выявить уровень математических способностей учащихся и их готовность в дальнейшем к профильному обучению в школе и вузе.

### **Задачи:**

- повысить интерес к предмету;
- формировать математические знания, необходимые для применения в практической деятельности, в частности при решении текстовых задач;
- формировать высокий уровень активности, раскованности мышления, проявляющейся в продуцировании большого количества разных идей, возникновении нескольких вариантов решения задач, проблем;
- развивать мышление учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания;
- формировать умение выдвигать гипотезы, строить логические умозаключения, пользоваться методами аналогии и идеализаций;
- подготовить учащихся к государственной итоговой аттестации;

### **Формы контроля.**

Инструментарием для оценивания результатов могут быть: тестирование; анкетирование; творческие работы, итоговый зачёт с групповой формой работы.

Сведения о прохождении программы факультативного курса, посещаемости, результатах выполнения различных заданий фиксируются в специальном журнале

### **Требования к уровню подготовки обучающихся.**

*В результате успешного изучения курса учащиеся должны знать:*

- основные типы текстовых задач;
- методы и алгоритмы решения текстовых задач.

*В результате изучения курса учащиеся должны уметь:*

- определять тип задачи, знать алгоритм решения;
- применять полученные математические знания в решении прикладных задач и задач с практическим содержанием;
- использовать дополнительную математическую литературу с целью углубления материала основного курса, расширения кругозора и формирования мировоззрения, раскрытия прикладных аспектов математики.

## **I. Содержание курса.**

### **Тема 1. Задачи на движение (4ч).**

Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движения тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Графики движения в прямоугольной системе координат. 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 движение. Составление таблицы данных задачи на движение и её значение для составления математической модели.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* что такое задача на движение; формулы зависимости функции пути, скорости и времени;

*уметь:* решать текстовые задачи на движение; записывать условие задачи; составлять уравнение по условию задачи; составлять графики движения материальной точки в прямоугольной системе координат, читать графики.

**Тема 2. Задачи на сплавы, смеси, растворы (2ч).** 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, растворы и её значение для составления математической модели.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* формулы зависимости массы или объёма вещества в сплаве, или в смеси от концентрации ; методы решения задач на смеси и сплавы;

*уметь:* составлять таблицы данных для анализа математической модели; решать текстовые задачи на смеси и сплавы.

### **Тема 3. Задачи на работу (2ч)**

Формула зависимости объёма выполненной работы от производительности и времени её выполнения. Особенности выбора переменных и методики решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи на работу и её значение для составления математической модели.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* формулу зависимости объёма выполненной работы от производительности и времени её выполнения;

*уметь:* решать различные текстовые задачи на работу.

#### **Тема 4. Задачи на проценты (3ч)**

Формулы процентов и сложных процентов. Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* формулу процентов и сложных процентов;

*уметь:* решать текстовые задачи на проценты.

#### **Тема 5. Задачи на числа (2ч)**

Представление многозначного числа в виде суммы разрядных слагаемых. Особенности выбора переменных и методика решения задач на числа.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* различные типы задач на числа; формы записи различных чисел с заданными условиями ( кратное числу  $n$ , делящееся с остатком и т .д.);

*уметь:* составлять формулы записи различных чисел с заданными условиями; решать задачи с числами.

#### **Тем 6. Нетрадиционные методы решения задач (2ч)**

Задачи и оптимальный выбор. Задачи с выборкой целочисленных решений. Особенности методики решения задач на оптимальный выбор и выборкой целочисленных решений. Задачи, решаемые с помощью графов. Задачи, решаемые с конца.

В результате изучения раздела учащиеся должны

*знать:* особенности методики решения задач на оптимальный выбор и выборкой целочисленных решений

*уметь:* решать задачи с выборкой целочисленных решений; решать задачи с помощью графов.

### Тема 8. Задачи повышенной трудности (2ч)

.Текстовые задачи из ГИА.

*знать:* содержание заданий ГИА на текстовые задачи;

*уметь:* решать текстовые задачи ГИА

## II. Тематическое планирование

№ занятия	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Вид занятий	Дата
	<b>II. Задачи на движение.</b>	<b>4</b>		
1	Движение по течению и против течения.	1	Практикумы с элементами дидактической игры.	
2	Равномерное и равноускоренное движение по прямой.	1	Беседа. Групповая работа. Практикум	
3	Движение по окружности.	1	Комбинированные занятия.	
4	Графический способ решения задач на движение.	1	Практическая работа.	
	<b>III. Задачи на сплавы, смеси, растворы.</b>	<b>2</b>		
5	Задачи на сплавы, смеси, растворы.	1	Комбинированное занятие.	
6	Практикум по решению задач.	1	Практикум по решению задач.	
	<b>IV. Задачи на работу.</b>	<b>2</b>		
7	Задачи на работу.	1	Лекция с необходимым минимумом задач.	

8	Практикум по решению задач.	1	Практикумы.	
<b>V. Задачи на проценты.</b>		<b>3</b>		
9	Задачи на проценты.	1	Комбинированное занятие.	
10	Задачи с экономическим содержанием. Формула сложных процентов.	1	Практикум по решению задач.	
11	Практикум по решению задач.	1	Практикум по решению задач.	
<b>VI. Задачи на числа.</b>		<b>2</b>		
12	Задачи на числа.	1	Лекция с необходимым минимумом задач.	
13	Практикум по решению задач.	1	Практикум по решению задач.	
<b>VII. Нетрадиционные методы решения задач.</b>		<b>2</b>		
14	Решение задач с конца.	1	Практикум по решению задач.	
15	Решение задач с помощью графов.	1	Практикум по решению задач.	
<b>VIII. Задачи повышенной трудности.</b>		<b>2</b>		
16-17	Решение задач повышенной трудности.	2	Практикум по решению задач.	

### III. Формы и методы проведения занятий.

Изложение материала может осуществляться с использованием традиционных словесных и наглядных методов: лекция, рассказ, беседа, демонстрация видеоматериалов, чертежей, схем, таблиц..

При проведении занятий существенное значение имеет проведение исследовательских работ, выполнение учениками индивидуальных заданий, подготовка рефератов, сообщений, проектный метод. Разнообразие дидактического материала дает возможность применять дифференцированный подход в обучении, что в свою очередь позволит привлечь к факультативным занятиям не только учащихся, уверенно чувствующих себя на уроках, но и учащихся, имеющих нестандартный образ мышления, но не являющихся лидерами на учебных занятиях.

При проведении факультативных занятий целесообразно учитывать индивидуальные особенности учащихся и использовать разноуровневые задания с учётом учебной программы по математике. На занятиях используется соответствующий наглядный материал, возможности новых информационных технологий, технических средств обучения.



#### IV. Методическое обеспечение.

Текстовые (сюжетные) задачи – это наиболее древний вид школьных задач. Они всегда широко использовались, и будут использоваться в обучении математике. Они помогают учащимся понять сущность и методику применения математического моделирования, сформировать общий подход к решению любых задач, однако в школьном курсе математики отводится недостаточно времени решению сюжетных (текстовых) задач. Это и определило необходимость в составлении данного курса.

##### *Тема 1, 3* Задачи на физические процессы (движение, работа)

Учащиеся должны быть знакомы со способами решения задач, а так же должны уметь применять данные методы на практике.

Основное содержание:

В рамках изучения данной темы с учащимися следует рассмотреть задачи:

- на работу;
- на равномерное движение;
- движение по и против течения;
- физические задачи (тело брошенное под углом к горизонту...). Итоговый контроль по этим блокам можно провести в виде уроков-зачётов.

##### *Тема 2.* Задачи на химические процессы (сплавы, смеси, растворы)

Задачи на химические процессы, или как их по-другому называют на сплавы, растворы и смеси, в школьных учебниках и задачниках представлены в недостаточном количестве, поэтому включение этой темы в факультативный курс даёт возможность, в некоторой мере, ликвидировать этот недостаток.

В процессе анализа текстовых задач этого блока учащиеся приобретают некоторые навыки исследования и знакомятся с новыми для них методами решения задач.

Поэтому им предлагается достаточное время для индивидуальной работы. Итоговый контроль по этому блоку можно провести в виде фронтальной беседы, написания «математического сочинения»

Основное содержание:

На основе определения процентной концентрации вещества в смеси и опорных задач на проценты рассматриваем задачи:

- 1) По данной общей массе смеси (раствора, сплава) и процентного содержания одного из компонентов найти новое количество компонента с изменённым процентным содержанием компонента;
- 2) Нахождение первоначальной массы смеси, содержащей изменение массы одного из компонентов и изменения процентного его содержания.

##### *Тема 4.* Задачи на проценты, задачи с экономическим содержанием

Экономика и математика связаны между собой уже тысячелетия. Само появление чисел, их названия и обозначения, создание систем счисления и всего того, что ныне составляет основу математики, было вызвано к жизни задачами практики, производства, обмена и торговли.

И по мере возникновения, становления и развития математики укреплялись и ее связи с экономикой - наукой об изучении закономерностей поведения людей в процессе деятельности, направленной на создание необходимых им благ, поэтому не удивительно, что и современная экономика широко использует математические методы.

Эти методы позволяют планировать экономические процессы, делать прогнозы, давать рекомендации по повышению их эффективности.

Разбирая с учащимися задачи с экономическим содержанием необходимо выделить время, для того что бы объяснить им основные экономические процессы, к которым относятся:

- купля-продажа;
- инфляция;
- кредитование;
- рост вкладов.

Тема 6. Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать очень много различных, внешне не похожих друг на друга задач. В математике существует целый раздел – теория графов, который изучает графы, их свойства и применение. Понятие графа целесообразно вводить после того, как разобрано несколько задач, подобных задаче 1, решающее соображение в которых – графическое представление. Важно, чтобы ученики сразу осознали, что один и тот же граф может быть нарисован разными способами. Строгое определение графа давать не нужно, т.к. оно слишком громоздко и это только затруднит обсуждение. На первых порах хватит и интуитивного понятия. При обсуждении понятия изоморфизма можно решить несколько упражнений на определение изоморфных и неизоморфных графов. Одно из центральных мест темы – теорема о четности числа нечетных вершин. Важно, чтобы ученики до конца разобрались в ее доказательстве и научились применять к решению задач. При разборе нескольких задач рекомендую не ссылаться на теорему, а фактически повторять ее доказательство. Чрезвычайно важно также понятие связности графа. Содержательным соображением здесь является рассмотрение компоненты связности, на это необходимо обратить особое внимание. Эйлеровы графы – тема почти игровая.

*Темы 5-7.* В каждой текстовой задаче можно выделить:

- числовые значения величин, которые называются данными, или известными (их должно быть не меньше двух);
- некоторую систему функциональных зависимостей в неявной форме, взаимно связывающих искомое с данными и данные между собой (словесный материал, указывающий на характер связей между данными и искомыми);
- требование или вопрос, на который надо найти ответ.

Существуют различные методы решения данного класса задач:

- арифметический метод;

Решить задачу арифметическим методом – значит найти ответ на требование задачи посредством выполнения арифметических действий над числами. Одну и ту же задачу можно решить различными арифметическими способами. Они отличаются друг от друга логикой рассуждений, выполняемых в процессе решения задачи. Выделяют два основных подвида арифметического метода решения: составление пропорций по условию задачи и нахождение четвертого пропорционального; получение числового выражения или последовательности числовых выражений и нахождение из значений.

- алгебраический метод;

Алгебраический метод обеспечивает общий подход, общий принцип в анализе и решении. Его отличие от арифметического метода прежде всего состоит в введении неизвестной величины и её специального обозначения. Итак, при алгебраическом методе ответ на вопрос задачи находится в результате составления и решения уравнения. В зависимости от выбора неизвестного (неизвестных), для обозначения буквой (буквами), от хода рассуждений можно составить различные уравнения по одной и той же задаче. В этом случае можно говорить о различных алгебраических способах решения этой задачи.

Составление уравнения отличается от арифметического метода не только введением буквенных обозначений неизвестной величины, но и установление зависимостей между величинами задачи. Эти зависимости представлены здесь не в виде цепочки формул, каждое звено которой связано с выполнением предшествующих действий и все звенья которой объединяются лишь в конце, а сразу в виде уравнения, в котором фиксируются все существенные связи между известными и чаще неизвестными величинами. Это возможно благодаря особой функции «х», позволяющей замещать неизвестную величину особым символом и оперировать с ним.

При алгебраическом методе решения задачи важно не вычисление конкретных значений величин, а выявление и выражение основных зависимостей между явными и неявными значениями величин, входящих в условие задачи.

При алгебраическом методе решения текстовой задачи выполняются следующие этапы:

- разработка математической модели;
  - поиск алгоритма решения;
  - вычисление и исследование.
- функционально-графический метод решения текстовых задач;

Функционально-графический метод решения текстовых задач состоит в переводе условия задачи на язык функций и использовании свойств этих функций и свойств их графиков для решения задачи.

- геометрический метод;

Геометрический метод решения текстовых задач основан на переводе условия задачи на язык геометрических величин и использовании метрических свойств геометрических фигур для ее решения. Геометрический метод очень часто используется в комбинации с другими методами решения сюжетных задач как средство получения образа задачной ситуации или как средство получения дополнительных законов связи величин.

Текстовые задачи многими людьми, окончившими школу, вспоминаются как самые трудные. Для того чтобы понять, в чем состоит сложность решения этих задач, необходимо проанализировать собственный опыт их решения.

Все темы входят в КИМы ГИА для 9 класса, показать учащимся образцы КИМов, «донести» важность изучения данного факультативного курса.

### **Информационное обеспечение учебной программы факультативного курса**

1. Контрольно измерительные материалы. Алгебра 8 класс. В.В. Черноруцкий. 2-е издание. 2012г.
2. Тесты по алгебре. Глазков Ю.А., М.Я. Гаиашвили, 2011г.
3. Математика . всероссийские олимпиады. 4 выпуск. Н.Х. Агаханов, О.К. Подлипский, И.С. Рубанов. 2013г.

### **Интернет- ресурсы:**

1. <http://ege-study.ru/materialy-ege/tekstovaya-zadacha-v13-na-ege-po-matematike/>
2. <http://hijos.ru/izuchenie-matematiki/algebra-10-klass/6-tekstovye-zadachi/>
3. <http://www.seznaika.ru/matematika/zadachi>
4. <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/tekstovye-zadachi-v-obuchenii-mladshego-shkolnika-matematike>