

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 32 С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА  
СЕРГЕЕВИЧА ПУШКИНА»  
ЭНГЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

*413111, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Минская, дом 29, тел. (8453) 95-06-50, engschool32@mail.ru*

---

**Рассмотрена**

на заседании педагогического совета  
протокол от 30.08.2024г № 1

**Утверждена**

Директором МОУ «СОШ №32 имени  
А.С. Пушкина»

Приказ от 31.08.2024г № 444

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Решение нестандартных задач по математике »**

Направленность программа: социально-гуманитарная

Срок реализации программы: 7 месяцев

Объем программы: 28 часов

Возраст учащихся: 13-15 лет

**Данилова Елена Васильевна,  
учитель математики**

г. Энгельс, 2024 год

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Решение нестандартных задач по математике»  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа составлена в соответствии с Положением об организации дополнительного образования в муниципальном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 32 с углубленным изучением отдельных предметов имени Александра Сергеевича Пушкина» Энгельсского муниципального района Саратовской области, приказ № 175 от 20.03.2023 года.

**Актуальность программы.** Предлагаемая программа ориентирована на создание условий для социального, профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка. Материал, предлагаемый в программе, даёт возможность углубить знания учащихся по отдельным темам, включить учащихся в активную познавательную деятельность, увеличивает мотивацию к изучению предмета «Математика». Данная программа, являясь дополнением к урочной деятельности, позволяет обучение сделать более качественным, приобрести навыки исследовательской деятельности и способствует формированию познавательных универсальных учебных действий

**Цель.** Создание максимально благоприятных условий для раскрытия и развития творческих способностей каждого обучающегося, его самореализации, умению пользоваться приобретенными знаниями для решения нестандартных задач.

В ходе достижения целей программы решаются следующие **задачи:**

- развить творческое, логическое, конструктивное мышление учащихся; математический кругозор, мотивацию к исследовательскому виду деятельности;
- расширить и углублять знания и умения учащихся по математике, формировать навык планирования последовательности действий при решении задач, то есть алгоритмическую культуру учащихся;
- воспитать чувство гордости за математику в любом открытии; за ее прикладную связь с другими науками и практической жизнью человека, за отечественную математику;
- активизировать познавательную, творческую и исследовательскую инициативу учащихся, навыки самостоятельной работы;

- вовлечь каждого учащегося во внеклассную деятельность как непереносимое условие для самореализации и саморазвития учащихся;
- способствовать личностному росту учащихся через вовлечение их в творческую индивидуальную и коллективную исследовательскую деятельность благодаря занятиям;
- воспитать культуру общения: коммуникативность, толерантность, а также культуру выступления, стиль, информационно-коммуникативные навыки, ответственность, самостоятельность;
- сформировать личностные компетентности учащихся, содействовать профессиональной ориентации учащихся в области математики и ее приложений;
- воспитать волевые качества, настойчивость, инициативу.

**Формы проведения занятий** обучающихся в соответствии с данной программой следующие:

- мини-лекции
- уроки решения ключевых задач
- практикумы
- консультации
- практические работы
- творческие занятия
- творческий проект
- квест
- виртуальные путешествия.

Программа курса предназначена для организации платной образовательной деятельности, направленной на реализацию особых интеллектуальных и социокультурных потребностей обучающихся.

Программа курса составлена из расчёта 28 учебных часа, по 1 часу в неделю..

Срок реализации программы — 7 месяцев.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 1. Решение занимательных задач

Теория: занимательные задачки (игры - шутки), задачки со сказочным сюжетом, старинные задачи.

Практическая часть: способы решения занимательных задач. Задачи разной сложности в стихах на внимательность, сообразительность, логику. Занимательные задачи-шутки, каверзные вопросы с «подвохом».

### 2. Различные системы счисления

Теория: старинные системы записи чисел. Иероглифическая система древних египтян, римские цифры, счёт и цифры индейцев Майя, славянская нумерация, шестидесятиричная (вавилонская) система. Двоичная система счисления. Другие системы счисления

Практическая часть: перевод числа из десятичной системы в двоичную методом деления. Арифметические действия в двоичной системе счисления.

### 3. Числовые головоломки

Теория: арифметические равенства, разные цифры которого заменены разными буквами, одинаковые – одинаковыми.

Практическая часть: методы перебора и способы решения. Примеры, содержащие отсутствующие цифры, которые необходимо восстановить. Примеры, где требуется расставить скобки, знаки арифметических действий, чтобы получились верные равенства.

### 4. Признаки делимости.

Теория: признаки делимости на 2, 3, 5 и 9 (их доказательство), на 4, 6, 11 и 19.

Практическая часть: устанавливать делимость без выполнения самого деления. Решение задач на использование признаков делимости.

### 5. Приемы решения задач.

Теория: Задачи о наследстве, задачи на отношения.

Практическая часть: различные занимательные задачи на вычисления процентов и действия с процентами. Простые проценты, сложные проценты.

### 6. Логические задачи

Теория: задачи на отношения «больше», «меньше». Задачи на равновесие, «кто есть кто?», на перебор вариантов с помощью рассуждений над выделенной гипотезой. Задачи по теме: «Сколько надо взять?»

Практическая часть: формирование модели задачи с помощью схемы, таблицы. Задачи на переливание из одной емкости в другую при разных

условиях. Минимальное количество взвешиваний для угадывания фальшивых монет при разных условиях. Методы решения.

### **7. Комбинаторные задачи**

Теория: основные понятия комбинаторики. Термины и символы. Развитие комбинаторики.

Практическая часть: Комбинаторные задачи. Перестановки без повторений. Перестановки с повторениями. Размещение без повторений. Размещение с повторениями. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.

### **8. Элементы теории вероятностей**

Теория: События достоверные, невозможные, случайные.

Практическая часть: Классические понятия вероятных событий. Статистическое понятие вероятности события. Выполнение операций над событиями.

### **9. Принцип Дирихле**

Теория: Задача о семи кроликах, которых надо посадить в три клетки так, чтобы в каждой находилось не более двух кроликов. Задачи на доказательство и принцип Дирихле.

Практическая часть: Умение выбирать «подходящих кроликов» в задаче и строить соответствующие «клетки».

### **10. Геометрические построения**

Теория: Исторические сведения о развитии геометрии. Сотни фигур из четырех частей квадрата, из семи частей квадрата. Геометрические узоры и паркеты. Правильные фигуры. Кратчайшие расстояния. Геометрические игры.

Практическая часть: Геометрические задачи на вычерчивание фигур без отрыва карандаша от бумаги. Задачи на построение замкнутых самопересекающихся ломаных. Различные способы складывания бумаги. В ходе решения разнообразных задач на измерения, вычисления и построения учащиеся знакомятся с геометрическими объектами и их свойствами.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы курса внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по математике» 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;

## **б) 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, выбрать 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 обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Решение занимательных задач**

Решать различные задачи на применение метода «Нумерации чисел», «Арифметические действия над натуральными числами и нулем», решать старинные задачи. Применять различные способы решения задач

### **Различные системы счисления**

Узнает историю появления числа, цифры. Распознавать различные системы счисления. Переводить числа из одной системы счисления в другую. Применять математические действия в различных системах счисления.

### **Числовые головоломки**

Работать с различными числовыми головоломками: городок величин, математическими ребусами и софизмами.

### **Признаки делимости**

Проводить исследования, опираясь на числовые эксперименты. Доказывать признаки делимости, распознавать иные признаки делимости. Решать задачи с помощью признаков делимости

### **Приемы решения задач**

Решать задачи различными способами: методом «с конца», решать задачи на проценты, на все действия с дробями.

### **Логические задачи**

Решать различные логические задачи, логические предметные ряды и таблицы.

### **Комбинаторные задачи**

Решать задачи на перестановки, размещения и сочетания по формулам.

### **Элементы теории вероятностей**

Использовать основные понятия теории вероятности, операции над событиями. Просчитывать вероятность различных событий.

### **Принцип Дирихле**

Использовать понятие принципа Дирихле при решении задач (раскраска, делимость).

### **Геометрические построения**

Распознавать по чертежу и строить фигуры. Решать геометрические задачи на построение, разрезание, сравнение.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Решение занимательных задач	3	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
2.	Различные системы счисления	3	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
3.	Числовые головоломки	2	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
4.	Признаки делимости	2	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
5.	Приемы решения задач	3	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
6.	Логические задачи	3	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
7.	Комбинаторные задачи	2	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
8.	Элементы теории вероятностей	2	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
9.	Принцип Дирихле	3	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
10.	Геометрические построения	4	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
11.	Итоговое занятие	1	-	1	
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1.	Решение задач по теме «Нумерация чисел»	1	
2.	Решение задач по теме «Арифметические действия над натуральными числами и нулем»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4211de">https://m.edsoo.ru/7f4211de</a>
3.	Решение старинных задач	1	
4.	История появления числа. Римские цифры. Различные системы счисления	1	
5.	Двоичная система счисления. Перевод из десятичной системы счисления и обратно. Другие системы счисления.	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f421382">https://m.edsoo.ru/7f421382</a>
6.	Действия в двоичной системе счисления	1	
7.	Математические ребусы	1	
8.	Математические софизмы	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42154e">https://m.edsoo.ru/7f42154e</a>
9.	Признаки делимости на 3 и 9 (с доказательством)	1	
10.	Признаки делимости на 4, 6, 11, 19	1	
11.	Решение задач методом «с конца»	1	
12.	Решение задач на проценты		

13.	Решение задач на все действия с дробями	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4218be">https://m.edsoo.ru/7f4218be</a>
14.	Логические предметные ряды. Логические таблицы	1	
15.	Задачи на сравнение	1	
16.	Задачи на взвешивание, переливание, перекладывания	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41feec">https://m.edsoo.ru/7f41feec</a>
17.	Понятие факториала. Перестановки, размещения и сочетания	1	
18.	Решение комбинаторных задач	1	
19.	Основные понятия теории вероятностей	1	
20.	Операции над событиями	1	
21.	Понятие о принципе Дирихле	1	
22.	Решение простейших задач	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41fafa">https://m.edsoo.ru/7f41fafa</a>
23.	Раскраска, делимость	1	
24.	Построение фигур одним росчерком карандаша	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f421382">https://m.edsoo.ru/7f421382</a>
25.	Подсчет фигур. Танграммы	1	
26.	Геометрические задачи на «разрезание»	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41fd70">https://m.edsoo.ru/7f41fd70</a>
27.	Геометрические сравнения	1	
28.	Итоговое занятие	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		28	