



**Департамент Смоленской области по образованию и науке  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ленинская основная школа»**

Рассмотрено и принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
От 31.08.2023 г.

Утверждаю  
Приказ № 59-ОД от 31.08.2023г.  
Директор МБОУ «Ленинская ОШ»  
  
\_\_\_\_\_  
Н.Л.Минченкова



**Рабочая программа дополнительного образования  
по математике «Решение экспериментальных задач»  
(в рамках федерального проекта «Точка роста»)**

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 15-16 лет (9 класс)

Составитель программы:

Иванькова Елена Анатольевна,  
учитель математики

д.Городище

2023/2024 учебный год

## Пояснительная записка

### Актуальность и педагогическая целесообразность

Программа курса «Решение экспериментальных задач» предназначена для учащихся 8-9 классов. Рассчитана на удовлетворение любознательности тех учащихся, которые интересуются математикой и навыками решения задач.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими математики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями математики в современной школе. Основным средством такого воспитания и развития математических способностей учащихся являются задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние математической подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Не случайно известный современный методист и математик Д.Пойа пишет: «Что значит владение математикой? Это есть умение решать задачи, причем не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности, изобретательности». Решение нестандартных задач способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к математике.

За последние десятилетия в математике возникли новые направления, имеющие не только большое практическое значение, но и большой познавательный интерес. На это справедливо указывал Н.Я. Виленкин, предлагая на занятиях по математике знакомить учащихся с элементами вычислительной математики, производной и интегралом, основными понятиями математической логики, современной алгебры, комбинаторики, теории информации и т. д. Предполагается, что реализация этих целей частично осуществляется на уроках в классах, однако в процессе классных занятий, ограниченных рамками учебного времени и программы, это не удастся сделать с достаточной полнотой. Поэтому окончательная и полная реализация этих целей переносится на внеклассные занятия этого вида.

На занятиях математического кружка будут рассматриваться нестандартные задачи, а также задачи, тесно связанные с обязательным материалом, но требующие определенного творческого подхода к их решению, умения самостоятельно мыслить. Задачи подобраны с учетом степени подготовки учащихся.

**Направленность:** естественно – научная

### Отличительные особенности программы:

В основе внеурочного курса лежит системно-деятельностный подход, который предполагает:

- воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества;
- ориентацию на результаты образования как системообразующий компонент курса, где развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и результат образования;
- учет индивидуальных возрастных и интеллектуальных особенностей обучающихся;
- обеспечение преемственности начального общего, основного и среднего (полного) общего образования;
- разнообразие видов деятельности и учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося, обеспечивающих рост творческого потенциала, познавательных мотивов, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в познавательной деятельности;
- гарантированность достижения планируемых результатов освоения внеурочного курса «Чудеса химии», что и создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности.

**Адресаты программы:** учащиеся 15–16 лет.

**Объем программы:** 68 часов в год (из них 68-очно)

### Формы организации занятий:

Основной формой работы являются занятия, проводимые на базе «Точки роста» в кабинете физики и информатики, дистанционные занятия - эксперимент, дискуссия, лекция, практические занятия

**Срок освоения программы:** 1 год

**Целью** данных занятий по математике является углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их математических способностей, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества.

Программа занятий по математике составлена так, что все вопросы ее могут изучаться синхронно с изучением углубленного курса математики и позволяет познакомить учащихся с новыми идеями и методами, расширить представления об изучаемом материале и решать интересные задачи. Уровень сложности этих вопросов таков, что к их рассмотрению можно привлечь значительное число учащихся.

Содержание программы включает не только информацию, расширяющую сведения по математике, но и знакомит учеников со способами деятельности, необходимыми для успешного освоения программы математического профиля.

Одной из форм ведения кружковых занятий по математике является разделение каждого занятия на две части. Первая часть посвящается изучению нового материала и самостоятельной работе учащихся по заданиям теоретического и практического характера. Вторая часть каждого занятия посвящена решению задач повышенной трудности и обсуждению решений особенно трудных или интересных задач. По окончании занятия учащимся предлагается домашнее задание.

Естественно также при проведении кружковых занятий использовать методы изучения (а не обучения) математики, а также проблемную форму обучения.

#### **Задачи данного курса:**

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям; дать ученику возможность реализовать свой интерес к математике;
- создание условий для подготовки к олимпиадам по математике;
- воспитание высокой культуры математического мышления;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой;
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении математики в технике и практике;
- расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности математики;
- воспитание учащихся чувства коллективизма и умения сочетать индивидуальную работу с коллективной;
- установление более тесных деловых контактов между учителем математики и учащимися и на этой основе более глубокое изучение познавательных интересов и запросов школьников.

#### **Принципы реализации программы:**

- Принцип деятельности
- Принцип непрерывности
- Принцип целостного представления о мире
- Принцип психологической комфортности
- Принцип вариативности
- Принцип творчества.

#### **Ожидаемый результат:**

- навыки решения разных типов задач по рассматриваемым темам;
- самостоятельный поиск метода решения задач по данным темам;
- навыки к выполнению работы исследовательского характера.

#### **Основные формы проведения кружковой работы:**

- Выступление учителя или кружковца;
- Самостоятельное решение задач по избранной определённой теме;
- Разбор решения задач;
- Ответы на вопросы учащихся;
- Домашнее задание.

- Математические турниры, эстафеты.
- Математические викторины.
- Устные или письменные олимпиады.
- Составление и защита компьютерных презентаций.

**Условия реализации программы**-это реальная и доступная совокупность условий реализации программы: в кабинете физики «Точка роста»

## **Содержание программы**

### **1. Системы счисления (4 ч)**

Исторический очерк развития понятия числа.

Рациональные числа и измерения.

Непозиционные и позиционные системы счисления. Десятичная и двоичная системы счисления.

Перевод чисел из одной системы в другую.

### **2. Классическая математика (6 ч)**

Основная цель – научить применять различные методы при решении задач.

Содержание: Задача Пуассона. Круги Эйлера. Задачи на делимость и арифметика остатков.

### **3. Принцип Дирихле. (8 ч)**

Основная цель занятий – познакомить школьников на популярном уровне с разделом дискретной математики, который приобрел сегодня серьезное значение в связи с развитием теории вероятностей, математической логики, информационных технологий.

Содержание: - понятие о принципе Дирихле; решение простейших задач на принцип Дирихле; принцип Дирихле в задачах с «геометрической» направленностью

### **4.Диофантовы уравнения. Уравнения с несколькими переменными(10ч)**

Основная цель – расширить представление учащихся об уравнениях с несколькими переменными, мотивировав и разобрав задачу решения в целых числах. Все объяснение проводится на примерах; решаются задачи с разнообразными сюжетами, что подчеркивает широту применения рассматриваемых методов.

### **5. Инварианты и их применение при решении задач. Четность (12 ч)**

Основная цель – познакомить учащихся со способами решения задач на поиск инварианта, в основном на чет-нечетность.

Содержание:- свойства четности. Решение задач на чередование. Разбиение на пары. Решение задач математической олимпиады

### **6. Теория графов (7 ч)**

Основная цель – дать представления о графах как о множество точек и соединяющих эти точки отрезков; связности графа, изоморфизм графа "на пальцах", лемма о рукопожатиях. Познакомить с основными приемами решения задач.

### **7.Раскраски (6 ч)**

Основная цель: развивать творческий потенциал школьников; научить высказывать гипотезы, опровергать их или доказывать.

Содержание: знакомство с идеей раскрашивания (нумерования) некоторых объектов для выявления их свойств и закономерностей; решение задач с помощью идеи раскрашивания. В результате деятельности учащиеся должны познакомиться с некоторыми стандартными способами раскрасок и приобрести опыт применения этой идеи в различных ситуациях.

### **8. Конструктивные задачи (12 ч)**

Цели: показать на примерах ,что часто решение проблемы возникает в процессе деятельности; познакомить с понятием «контрпример»

Содержание: Равновеликие и равносторонние фигуры. Геометрические головоломки. Задачи на построение примера. Задачи на переливания. Задачи на взвешивание.

### 9. Обобщающее повторение. Подведение итогов(2 ч)

#### Тематическое планирование кружка в 9 классе

	Разделы, темы	Количество часов	Примечания
1	Системы счисления	4	
2	Классическая математика	6	
3	Принцип Дирихле	8	
4	Диофантовы уравнения. Уравнения с несколькими переменными	10	
5	Инварианты и их применение при решении задач. Четность	12	
6	Теория графов	7	
7	Раскраски	6	
8	Конструктивные задачи	12	
9	Промежуточная аттестация. Проект	1	
9	Обобщающее повторение. Подведение итогов	2	
	Итого	68	

#### Требования к уровню подготовки учащихся:

##### *Учащиеся должны приобрести умения:*

- решать задачи более высокой по сравнению с обязательным уровнем сложности;
- точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем;
- анализировать задачи, составлять план решения, решать задачи, делать выводы;
- находить ошибки в логических рассуждениях;
- правильно пользоваться математической терминологией и символикой;
- применять метод математической индукции для доказательства утверждений;
- применять принцип Дирихле для доказательства утверждений;
- усвоить методы решения Диофантовых уравнений;
- решать различные типы логических и конструктивных задач;
- решать геометрические задачи на построение
- решать комбинаторные задачи;
- решать задачи с целыми числами;
- научиться решать задачи, где раскраска используется как идея решения;
- работать в коллективе и самостоятельно.

#### Комплекс организационно-педагогических условий

### Календарный учебный график

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Дата
1	Исторический очерк развития понятия числа.	1	Очная	
2	Исторический очерк развития понятия числа.	1	Очная	
3	Десятичная и двоичная системы счисления	1	Очная	
4	Десятичная и двоичная системы счисления	1	Очная	
5	Задача Пуассона	1	Очная	
6	Задача Пуассона	1	Очная	
7	Круги Эйлера	1	Очная	
8	Круги Эйлера	1	Очная	
9	Задачи на делимость и арифметика остатков	1	Очная	
10	Задачи на делимость и арифметика остатков	1	Очная	
11	Что такое доказательство	1	Очная	
12	Принцип Дирихле	1	Очная	
13	Принцип Дирихле	1	Очная	
14	Непрерывный принцип Дирихле	1	Очная	
15	Непрерывный принцип Дирихле	1	Очная	
16	Метод математической индукции	1	Очная	
17	Метод математической индукции	1	Очная	
18	Метод математической индукции	1	Очная	
19	Уравнения с целыми числами	1	Очная	
20	Уравнения с целыми числами	1	Очная	
21	Диофантовы уравнения	1	Очная	
22	Диофантовы уравнения	1	Очная	
23	Уравнения с несколькими переменными	1	Очная	
24	Уравнения с несколькими переменными	1	Очная	
25	Уравнения с несколькими переменными	1	Очная	
26	Задачи с целыми числами	1	Очная	
27	Задачи с целыми числами	1	Очная	
28	Задачи с целыми числами	1	Очная	
29	Инвариант.	1	Очная	
30	Поиск инварианты	1	Очная	
31	Свойства четности	1	Очная	
32	Решение задач на чередование	1	Очная	
33	Решение задач на чередование	1	Очная	
34	Разбиение на пары	1	Очная	
35	Разбиение на пары	1	Очная	
36	Задачи на четность и нечетность	1	Очная	
37	Задачи на четность и нечетность	1	Очная	

38	Решение задач мат.олимпиады на инва	1	Очная	
39	Решение задач мат.олимпиады на риантыинварианты	1	Очная	
40	Решение задач мат.олимпиады на риантыинварианты	1	Очная	
41	Графы. Лемма о рукопожатиях	1	Очная	
42	Задачи на теорию графов	1	Очная	
43	Задачи на теорию графов	1	Очная	
44	Задачи на теорию графов	1	Очная	
45	Связность графа, изоморфизм графа "на пальцах"	1	Очная	
46	Связность графа, изоморфизм графа "на пальцах"	1	Очная	
47	Связность графа, изоморфизм графа "на пальцах"	1	Очная	
48	Знакомство с идеей раскрашивания (нумерования)	1	Очная	
49	Знакомство с идеей раскрашивания (нумерования)	1	Очная	
50	Знакомство с идеей раскрашивания (нумерования)	1	Очная.	
51	Решение задач с помощью идеи раскрашивания	1	Очная	
52	Решение задач с помощью идеи раскрашивания	1	Очная	
53	Решение задач с помощью идеи раскрашивания	1	Очная	
54	Равновеликие и равноставленные фигуры	1	Очная	
55	Равновеликие и равноставленные фигуры	1	Очная	
56	Равновеликие и равноставленные фигуры	1	Очная	
57	Геометрические головоломки	1	Очная	
58	Геометрические головоломки	1	Очная	
59	Геометрические головоломки	1	Очная	
60	Задачи на построение примера	1	Очная	
61	Задачи на построение примера	1	Очная	
62	Задачи на построение примера	1	Очная	
63	Решение олимпиадных задач	1	Очная	
64	Решение олимпиадных задач	1	Очная	
65	Решение олимпиадных задач	1	Очная	
66	Промежуточная аттестация. Защита проектов	1	Очная	
67	Обобщающее повторение. Подведение итогов	1	Очная	
68	Обобщающее повторение. Подведение итогов	1	Очная	

## Условия реализации программы

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

*Технология лично ориентированного развивающего обучения* сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). Цель этой технологии – максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей, обучающихся на основе имеющегося у них опыта жизнедеятельности, а не формирования заранее данных.

*Технология интегрированного обучения.* Главной целью интегрированного обучения является формирование более широкого и глубокого миропонимания обучающимися, активизация их познавательной деятельности, формирование умений применять полученные знания в жизни, создание благоприятных условий для самореализации ребенка. При проведении интегрированного занятия объединяется материал двух или трех дисциплин, например физики, математики.

*Технология развития критического мышления.* Технология формирует точку опоры для мышления человека, предоставляет естественный способ взаимодействия с идеями и информацией. Знания закрепляются, ибо они опираются на опыт учащихся. А результаты достигаются путём свободного, позитивного, активного освоения ими информации, её синтеза и присвоения. Технология научит учащихся использовать информацию текста избирательно и критически, что очень важно при возможности использовать сведения, взятые из Интернета. Основа технологии – построение занятия по определённому алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия.

*Технология проблемного обучения.* Сущность проблемного подхода состоит в том, что в ходе изучения нового материала и последующего его закрепления предлагаются задания, выполнение которых имеет своей целью закрепить у учащихся умения использовать полученные ранее знания. Перед ними ставится определенная проблема, которую они должны самостоятельно или с помощью учителя решить, найти способы ее решения или пути применения уже имеющихся знаний в новых условиях. Противоречия между уже имеющимися знаниями и новым заданием преодолеваются самостоятельными умственными и практическими действиями творческого характера.

*Информационно-коммуникационные технологии.* Применение всех видов интерактивных, аудиовизуальных и экранно-звуковых средств обучения направлено на повышение положительной мотивации учащихся к изучению предметов. Это ведет к активизации познавательной деятельности учащихся, развитию их мышления, формированию активной позиции личности в современном информатизированном обществе. Использование указанных средств обеспечивает развитие творческих способностей школьников и желание продолжить самостоятельную работу. Комплексное применение ИКТ и аудиовизуальных средств может стать средством организации такой деятельности, существенно может повысить наглядность обучения, выступает как стимулятор, побуждающий к познанию, развитию интереса, воображения, создающий эмоциональную сферу обучения.

### Методы обучения

При реализации данной программы применяются активные методы обучения:

- **словесные методы** (источником является устное или печатное слово, например: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия, лекция, семинар, экскурсия, самостоятельная работа (работа с учебником и книгой, конспектирование, составление плана текста));
- **наглядные методы** (источником знаний являются наблюдаемые предметы, явления; наглядные пособия, например: метод иллюстраций, метод демонстраций);
- **практические методы** (обучающиеся получают знания и вырабатывают умения и навыки, выполняя практические действия, например: работа с лабораторным оборудованием, творческие работы, практические работы);
- **методы проблемного обучения** (эвристический или частично-поисковый метод)
- **исследовательский метод** как один из ведущих способов организации поисковой деятельности обучающихся, привития им умений и навыков самостоятельной работы.

Исследовательский метод используется в практических работах, научно-исследовательских проектах.



### **Критерии оценки учебных результатов программы:**

Оценка качества дополнительного образования осуществляется с помощью оценочных суждений (рецензии).

**Материально-техническое обеспечение:** оборудование кабинета физики «Точка роста»

**Оценочные материалы:** тесты, анкета для выявления проектных умений.

**Методические материалы:** конспекты занятий.

## **Перечень учебно-методического обеспечения программы**

### **Список литературы**

1. Блинков А. Д., Блинков Ю. А. Геометрические задачи на построение.— М.: МЦНМО, 2010.
2. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц В. М. Московские математические регаты. - М.: МЦНМО, 2007.
3. Болтянский В. Г., Савин А. П. Беседы о математике. Книга 1. Дискретные объекты. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2002.
4. Заславский А. А., Френкин Б. Р., Шаповалов А. В. «Задачи о турнирах». - М.: МЦНМО, 2013
5. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. «Как решают нестандартные задачи».- М.: МЦНМО, 2015
6. Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. - М.: МЦНМО, 2014
7. Петраков И. С. Математические кружки в 8-10 классах. М.: Просвещение, 1987
8. Раскина И. В., Шноль Д. Э. «Логические задачи». – М.: МЦНМО, 2013
9. XII Турнир математических боев им. А. П. Савина. - М.: МЦНМО, 2007
10. Фарков А. В. Математические олимпиады в школе, 5 - 11 классы. – М.: ВАКО, 2014
11. Шаповалов А. В. Математические конструкции: от хижин к дворцам. - М.: МЦНМО, 2015
12. книга для учителя Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. «Как решают нестандартные задачи».- М.: МЦНМО, 2014
13. книга для учителя И. С. Петраков «Математические кружки в 8-10 классах», Москва «Просвещение», 1987г

### **Информационные средства:**

1. Электронные базы данных
2. Интернет

### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:**

Комплект чертежных инструментов (классных): транспортир, прямоугольный треугольник 30° и 60°, циркуль

### **Интернет ресурсы:**

<http://www.research.att.com/~njas/sequences/>- онлайн-энциклопедия

<http://olympiads.mccme.ru/mmo>; <http://www.turgor.ru/problems>; [http://olympiads.mccme.ru/regata-турниры им. А. П. Савина](http://olympiads.mccme.ru/regata-турниры_им._А.П.Савина)

