

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании  
Экспертного совета  
Регионального центра  
20.01.2025

Принято на заседании  
методического совета  
КОГАОУ ДО ЦДООШ  
23.01.2025

УТВЕРЖДАЮ  
\_\_\_\_\_  
директор ЦДООШ  
Перминова Е.Н.  
23.01.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ»**

Направленность программы — естественно-научная  
Срок реализации — 3 месяца

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Прозорова Татьяна Георгиевна,  
педагог дополнительного образования  
Старостина Ольга Валентиновна,  
педагог дополнительного образования

**РУКОВОДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:**

Прозорова Татьяна Георгиевна,  
педагог дополнительного образования  
Старостина Ольга Валентиновна,  
педагог дополнительного образования

Киров  
2025

# І. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Направленность

Направленность программы — естественно-научная.

## 1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность

Теория чисел тесно связана со школьным курсом, к седьмому классу учащиеся знают деление с остатком, умеют раскладывать числа на простые множители, находить наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель. Но в школьном курсе этой теме не уделяют должного внимания, и зачастую задачи по теме делимости на олимпиадах оказываются непосильными для большинства школьников, хотя все необходимые для решения факты они проходят в 5-6 классах.

Данный курс предназначен для учащихся 7-9 классов и старше, проявляющих интерес к изучению математики, и, прежде всего, будет полезен тем, кто не имеет возможности заниматься в очных кружках. Этот курс посвящен основным понятиям и фактам, которые связаны с делимостью целых чисел: признакам делимости, простым и составным числам, алгоритму Евклида, основной теореме арифметике и т. п. На курсе учащиеся познакомятся с «нешкольными» задачами по делимости, с их «нестандартными» формулировками, с основными идеями и методами их решения.

## 1.3. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы

*Цель* — знакомство с основами теории чисел, развитие математического мышления, повышение математической культуры, выявление и развитие у обучающихся интереса к математике, формирование мотивации к систематическим занятиям математикой.

*Задачи:*

– *образовательные:* знакомство с базовыми понятиями теории чисел, обучение методам и приемам решения задач по делимости, формирование умений строить логически верные рассуждения, выделять суть задачи, отсекая лишние данные, применять накопленный опыт при поиске решения новой задачи;

– *воспитательные:* воспитание ответственности, целеустремленности, настойчивости, внимательности, дисциплинированности и других качеств личности через решение задач;

– *развивающие:* развитие познавательного интереса и стремления к самообразованию, развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления и самостоятельности учащихся.

#### **1.4. Отличительные особенности данной общеобразовательной программы от уже существующих образовательных программ**

Данная программа рассчитана на учащихся школ города Кирова и Кировской области, обучающихся в 7-9 классах и старше. Курс, прежде всего, будет полезен тем школьникам, которые не имеют возможности заниматься в очных кружках.

Программа содержит базовые темы теории чисел: простые и составные числа, свойства и признаки делимости, решение уравнений в целых числах т. п. Для освоения курса не требуются знания, выходящие за пределы школьной программы. Основной метод обучения — решение и разбор задач. По каждой теме на онлайн-занятии дается необходимый теоретический материал, рассматриваются основные идеи и методы решения задач, обсуждаются примеры и разбираются решения наиболее характерных задач.

После онлайн-занятия учащимся предлагается самостоятельная работа — решение задач через электронную образовательную среду. Самостоятельную работу учащихся имеет возможность выполнить в любое удобное для него время в течение нескольких дней после онлайн-занятия. На последующем онлайн-занятии проводится разбор задач самостоятельной работы, комментируются наиболее распространенные ошибки в решениях, даются советы по их исправлению.

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий по данной программе. Изучаемые вопросы выходят за рамки стандартной программы для общеобразовательных школ.

#### **1.5. Формы и режим занятий**

Все занятия проводятся в режиме онлайн с использованием платформы для организации коллективной работы. Продолжительность одного онлайн-занятия определяется возрастными и психологическими особенностями учащихся, уровнем их подготовленности, а также спецификой самого занятия и составляет не более 1,5 академических часов. После каждого онлайн занятия предполагается самостоятельная работа через электронную образовательную среду.

Все учащиеся обеспечиваются текстами заданий и необходимыми методическими материалами, публикуемыми в электронной образовательной среде. Проверка тестовых заданий производится автоматически средствами электронной образовательной среды, задания, предполагающие развернутый ответ, проверяет педагог.

По окончании курса учащиеся выполняют итоговую самостоятельную работу по всем изученным темам курса.

По результатам работы на курсе выдается сертификат об окончании обучения.

## 1.6. Правила и критерии отбора обучающихся

### *Сроки подачи заявки и правила регистрации*

Для зачисления обучающегося необходимо подать заявление в личном кабинете родителя (законного представителя) на официальном сайте ЦДООШ <http://lk.cdoosh.ru/> с указанием номера сертификата дополнительного образования (ПФДО). Информация о сроках обучения и подачи заявлений публикуется на официальном сайте ЦДООШ <http://cdoosh.ru/>. Подача заявлений на обучение начинается не позднее, чем за две недели до начала курса.

### *Количество участников*

Без ограничений.

### *Возраст участников*

Обучающиеся 7-9 классов и старше.

### *Правила отбора обучающихся*

Зачисление проводится без вступительных испытаний.

## 1.7. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Результатами занятий выступает повышение уровня математических знаний, развитие логической культуры, освоение дополнительных знаний, выходящих за рамки школьного курса математики.

Основным средством диагностики является проверка решений задач для самостоятельной работы обучающихся. Система оценок определяется педагогом.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Онлайн-занятие (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Итого
1	Делимость. Простые и составные числа	1,5	0,5	2
2	Десятичная запись числа. Признаки делимости.	1,5	0,5	2
3	Деление с остатком	1,5	0,5	2
4	НОД, НОК. Алгоритм Евклида	1,5	0,5	2
5	Арифметика остатков	1,5	0,5	2
6	Уравнения в целых числах	1,5	0,5	2
7	Основная теорема арифметики	1,5	0,5	2
8	Итоговая самостоятельная работа	0	2	2
	<b>Итого</b>	<b>10,5</b>	<b>5,5</b>	<b>16</b>

## 2.2. Учебная программа

1. *Делимость. Простые и составные числа.* Определение делимости целых чисел и ее свойства: делимость суммы, разности, произведения. Определение простого и составного числа. Разложение числа на простые множители.

2. *Десятичная запись числа. Признаки делимости.* Применение десятичной записи числа при решении задач. Признаки делимости на 2, 5, 10, их степени. Признаки делимости на 3, 9, 11.

3. *Деление с остатком.* Деление с остатком, его существование и единственность. Свойства деления с остатком. Применение перебора по остаткам при решении задач.

4. *НОД, НОК. Алгоритм Евклида.* Определение наибольшего общего делителя (НОД) и наименьшего общего кратного (НОК) двух, нескольких целых чисел. Алгоритм Евклида: определение, конечность работы, корректность. Нахождение НОД двух чисел, заданных в виде формулы с буквенной переменной. Применение алгоритма Евклида.

5. *Арифметика остатков.* Сравнение по модулю. Свойства сравнения по модулю. Задачи на нахождения остатка. Задачи на доказательство делимости.

6. *Уравнения в целых числах.* Изучение различных методов решений уравнений в целых числах: разложение на множители, использование свойств делимости и остатков, метод бесконечного спуска.

7. *Основная теорема арифметики.* Лемма о простом делителе. Доказательство единственности разложения числа в произведение простых множителей при помощи леммы. Применение основной теоремы арифметики к решению задач. Количество делителей у числа.

8. *Итоговая самостоятельная работа.* Самостоятельное решение задач по всем изученным темам.

### III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Решение задач первого занятия	Оценки за решение задач
Текущая	Решение задач через электронную образовательную среду	Оценки за решение задач
Итоговая	Итоговая самостоятельная работа	Оценки за решение задач

### IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Вольфсон Г.И. Делимость с человеческим лицом. — М.: МЦМНО, 2021.
2. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. — Киров: Аса, 1994.
3. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. — 3-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2013.
4. Кноп К. А. Азы теории чисел. / К. А. Кноп. — М.: МЦНМО, 2017.
5. Сгибнев А. И. Делимость и простые числа. / А. И. Сгибнев М.: МЦНМО, 2013. — 112 с.
6. Трушин Б.В. Математика с Борисом Трушиным. Теория чисел: с нуля до теоремы Эйлера. — М.: Эксмо, 2024.

#### 4.2. Материально-технические условия реализации программы

*Перечень необходимого оборудования, материалов и программного обеспечения для реализации программы*

Для педагога:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;
- веб-браузер;
- веб-камера;
- графический планшет;
- микрофон и наушники.

Для учащегося:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;
- веб-браузер;
- микрофон и наушники;
- логины и пароли для доступа к онлайн-сервисам, необходимые для проведения занятий.