

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАУ ДО ВО «Региональный центр  
«Орион»  
Протокол № 9  
от «03» декабря 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАУ ДО ВО  
«Региональный центр «Орион»

Н.Н. Голева

**«Числа и их история»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
(с применением дистанционных образовательных технологий)

**Направленность:** естественнонаучная

**Профиль:** математика

**Возраст обучающихся:** 12-16 лет

**Срок реализации:** 18 часов

г. Воронеж

2020 г.

**Пояснительная записка**  
**к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**  
**«Числа и их история»**

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Числа и их история» имеет естественнонаучную направленность, направлена на расширение теоретической базы учащихся по математике, которая у них начинает складываться в общеобразовательной школе.

Программа направлена на развитие системности в понимании математических закономерностей, знакомство с историей математических открытий, расширение математических знаний за счет тем, выходящих за пределы школьной программы.

Область деятельности учащегося включает: теорию чисел, основы комбинаторики, планиметрию.

Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

**Актуальность** данной дополнительной образовательной общеразвивающей программы определяется потребностью расширения возможностей учащихся в аспекте развития познавательного интереса и способностей учащихся к изучению математики.

В большинстве школ города Воронежа, Воронежской области и России в целом, изучение математики знакомство с числами начинается еще в начальной школе, а потому многим особенностям их использования не уделяется должного внимания. Возможность очного обучения в центрах дополнительного образования ограничена для большинства школьников из отдаленных районов области. Для обеспечения доступности актуальна заочная форма подготовки одаренных детей с применением дистанционного обучения.

**Цель программы:** повышения уровня математических компетенций школьников, рост мотивации к изучению сложных математических понятий.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

-овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

-умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области.

### ***Развивающие:***

-искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

-менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### ***Воспитательные:***

-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Новизна.** Программы «Числа и их история» дает обучающимся познать глубже мир математики, дает возможность развить свое логическое мышление. Программа предлагает углубить и расширить школьное представление учеников о математике.

### **Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность состоит в воспитании дисциплины и ответственности обучающихся. В процессе обучения также очень сильно развивается логика. Применяемые на занятиях методы обучения и содержательный компонент программы в полной мере отвечают возрастным особенностям детей. Индивидуальный подход позволяет даже в рамках групповой формы занятий раскрыть и развить способности обучающихся.

**Срок реализации программы:** 16 часов.

### **Формы учебной деятельности:**

-лекции, практические задания по применению полученных знаний;

-дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (домашние задания, тесты и т.д.);

-индивидуальные консультации для учащихся и педагогов;

-практические работы поискового и исследовательского характера, требующие работы с информацией.

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, проектный, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программе «Числа и их история» применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся), коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Числа и их история» применяются следующие методы:

- по источнику знаний (словесные, наглядные, практические);
- по степени взаимодействия педагога и учащегося (изложение, беседа, самостоятельная работа);
- по дидактическим задачам (подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала);
- по характеру познавательной деятельности (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский).

Основные критерии отбора обучающихся для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе являются:

- участие в профильных олимпиадах, конкурсах (баллы рейтинга, сертификаты, дипломы);
- участие в проектной деятельности обучающихся (сертификаты участников, дипломы).

Возраст: 12-16 лет.

Возрастные особенности детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Дети в возрасте 12 лет характеризуются резким возрастанием любознательности. Важно обращать внимание на определённую поверхностность, разбросанность, не системность, хаотичность проявлений любознательности. Именно в этом возрасте происходят интенсивные и кардинальные изменения в организации ребенка В 13-16 лет модель поведения подростков кардинально меняется . Периоды повышенной активности сменяются временем снижения работоспособности, дети этого возраста избирательно относятся к наукам. Проявляется стремление ребенка к определенному виду деятельности, которая, возможно, станет основой будущей профессии. Ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы.

Количество учащихся: 50 человек

Состав группы: постоянный, разновозрастный.

Форма занятий: индивидуально-групповая.

Количество занятий: 1 час в неделю, занятие 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса: программа состоит из учебных модулей, каждый из которых посвящен отдельной теме. Учебные материалы будут доступны в любое время, пока курс не завершится. Количество попыток сдачи каждого упражнения не ограничено. Модуль считается зачтенным, если обучающийся набрал не менее 70% баллов от максимально возможного в нём.

Внутри каждого модуля есть:

- видео с кратким конспектом, где обсуждается теория и разбираются примеры решения задач,
- упражнения с автоматической проверкой, позволяющие понять, как усвоена теория,
- задачи для самостоятельного решения, которые не учитываются в прогрессе и не идут в зачет по модулю, но позволяют качественно повысить свой уровень.

По итогам обучения выдается электронный сертификат. Для его получения необходим зачет по всем учебным модулям. Условие получения зачета по модулю — успешное выполнение не менее 70% упражнений. Сертификаты могут учитываться при отборе на очные программы по направлению «Наука».

Если учащийся не успеет получить зачет по отдельным модулям, то он не сможет получить сертификат, но сможет возобновить обучение, когда курс стартует в следующий раз. При этом выполнять пройденные модули заново не потребуется (но может быть предложено, если соответствующие учебные материалы обновятся).

**Ожидаемые результаты освоения программы**

**Личностные:**

- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;

**Метапредметные:**

*Регулятивные:*

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;

*Познавательные:*

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.

*Предметные:*

- составлять разложение чисел на простые множители;
- решать логические задачи, требующие применения свойств делимости;
- находить факториалы чисел первого десятка и решение задач с их помощи;
- составлять математические модели реальных ситуаций.

**Формы контроля:**

- домашняя контрольная работа;
- тесты;
- выполнение творческих задач;

**Этапы педагогического контроля:**

-вводный контроль отсутствует по причине специфики содержания, которое фактически является субъективно новым для учащихся;

-промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

-итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы предполагает анализ учебных достижений обучаемых с учетом сложности выполненных заданий, количеством попыток, взятых для их выполнения.

Учитывая, что содержание программы направлено преимущественно на

развитие самостоятельной познавательной активности обучающихся, приветствуется повторное изучение тем программы и возврат к выполнению заданий, представлявших на первоначальном этапе трудность для обучающегося.

**Форма подведения итогов реализации:**

Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения программы, на основании баллов за выполнение заданий учебных модулей, которые школьники получали в течении всего учебного времени.

**Материально-техническое обеспечение.**

- ноутбук, проектор, колонки, мышь, экран;
- оборудование для визуализации представляемой информации;
- специальная, научная и методическая литература по математике;
- фильмы, презентации по теории чисел.

**Учебно-тематический план**  
**дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы**  
**«Числа и их история»**  
**(18 часов)**

№	Темы	Количество часов	
		теория	практика
1.	Модуль 1. Непростая единица	1	1
2.	Модуль 2. Опять двойка	1	1
3.	Модуль 3. Три богатыря и трехмерное пространство	1	1
4.	Модуль 4. Полный квадрат	1	1
5.	Модуль 5. Пифагорова гипотенуза	1	1
6.	Модуль 6. Кеплеровские снежинки	1	1
7.	Модуль 7. Великолепная семёрка	1	1
8	Модуль 8. Первый куб	1	1
9	Итоговый контроль	-	2
		8	10
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18 часов</b>	



**Содержание**  
**дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы**  
**«Числа и их история»**

**Модуль 1. Непростая единица (2 часа)**

***Теория (1 час):***

Знакомство с историей становления разных систем счисления; Правила сложения чисел, имеет ли значение последовательность сложения; Разложение на множители. Понятие единственности. Понятие «единицы измерения».

***Практика (1 час):***

Решение логических задач и задач повышенной сложности на выполнение простых арифметических действий.

**Модуль 2. Опять двойка (2 часа)**

***Теория (1 час):***

История становления двоичной системы счисления, ее роль в развитии вычислительной техники. Понятие четных и нечетных чисел.

***Практика (1 час):***

Задания на выполнение арифметических действий в двоичной системе, переход от двоичной к десятичной и обратно; решение задач повышенной сложности на определение четности числа, получаемого в ходе выполнения некоторого алгоритма.

**Модуль 3. Три богатыря и трехмерное пространство (2 часа)**

***Теория (1 час):***

Формула простого нечетного числа. Тройка как показатель степени и кубические уравнения как объект изучения математики; Пространственные измерения и основы геометрии. Три геометрические задачи античности.

***Практика (1 час):***

Решение заданий на геометрические построения, требующие деления на три части.

**Модуль 4. Полный квадрат (2 часа)**

***Теория (1 час):***

История задачи о четырех красках. Теорема о четырех квадратах. Квантерионы.

***Практика (1 час):***

Решение задач на составление комбинаций. Простые упражнения на нахождение длин отрезков в четырехмерном пространстве.

**Модуль 5. Пифагорова гипотенуза (2 часа)**

***Теория (1 час):***

История ручного натурального счета, признаки деления на пять, Пять правильных многогранников. Различные интерпретации доказательства. Теоремы Пифагора.

***Практика (1 час):***

Выполнение заданий на нахождение ошибки в математическом решении. Упражнения на применение алгоритма Диофанта нахождения пифагоровых троек чисел.

**Модуль 6. Кеплеровские снежинки (2 часа)**

***Теория (1 час):***

Шестерка как наименьшее совершенное число. Признаки деления на шесть. Симметрия. Понятие совершенного числа у древних греков. Правила образования совершенных чисел Евклида, Эйлера и Мерсенна. Понятие контактного числа. Гипотеза о сотах.

***Практика (1 час):***

Проверка на совершенность чисел первых двух десятков. Выполнение заданий на геометрическое распределение геометрических объектов на плоскости и в пространстве.

**Модуль 7. Великолепная семерка (2 часа)**

***Теория (1 час):***

Признак простоты Ферма. Простые числа и шифры. Понятие факториала. Задача Брокера. Семицветная карта США.

***Практика (1 час):***

Выполнение заданий на расчет факториалов и с использованием факториалов.

**Модуль 8. Первый куб (2 часа)**

***Теория (1 час):***

Возведение в куб чисел. Восьмерка как первый куб. Понятие нетривиального числа. Числа Фибоначчи и их свойства. Великая теорема Ферма и подходы к ее решению.

***Практика (1 час):***

Решение задач на построение цепочек чисел Фибоначчи. Задачи на построение последовательностей и разложений, использующих вторую и третью степень числа.

**Итоговая аттестация (2 часа)**

***Практика (2 часа)***

### **Литература для учащихся**

1. Иэн Стюарт. Невероятные числа профессора Стюарта. Пер.с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2017.
2. Мартин Гарднер. Математические головоломки и развлечения. М.:Оникс, 1994.
3. Л.Ф.Пичурин. За страницами учебника алгебры. М.:Просвещение,1991.
4. Савин А.П. Энциклопедический словарь юного математика. М.:Педагогика,1989.
5. Серпинский В.: Что мы знаем и чего не знаем о простых числах. - М. ; Л.: Гос. изд-во физико-математической литературы, 1963.

### **Литература для педагогов**

1. Бухштаб А.А.: Теория чисел. - М.: Учпедгиз, 1960.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе. М.:Просвещение,1982.
3. Дэвенпорт Г.: Мультипликативная теория чисел. - М.: Наука, 1971.
4. Карацуба А.А.: Основы аналитической теории чисел. - М.: Физматлит : Наука, 1975.

### **Контрольно-измерительные материалы.**

#### **Входное тестирование**

- 1) В ряд выписаны числа от 1 до 22. Можно ли между ними расставить знаки “+” и “-” так, чтобы в результате получился 0?
- 2) Разность двух целых чисел умножили на их произведение. Могло ли в результате получиться число 10011001?
- 3) Изменяется ли частное и остаток, если делимое и делитель увеличить в 3 раза?