

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИВОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ «РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ  
У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
«Орион»

Протокол № 3  
от 23.08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директора  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
«Орион»



Н.Н. Голева

**«Теория чисел и числовые системы»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**Направленность:** естественнонаучная

**Профиль:** математика

**Возраст участников программы:** 12 – 18 лет

**Срок реализации программы:** 144 часа

**Разработчик программы:**

Шахбазян Я.А.

педагог дополнительного образования

г. Воронеж

2022 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория чисел и числовые системы» предназначена для обучающихся, увлеченных научными исследованиями и мечтающих построить карьеру в научной сфере. В процессе освоения данной дисциплины ученики овладеют основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.

**Актуальность** данной программы обусловлена ее практической значимостью.

Программа носит междисциплинарный характер и позволяет овладеть необходимым математическим минимумом в области проведения научного исследования, презентации полученных результатов, обоснования методологии исследования, что и отражает ее **новизну**. Курс содержит интересные материалы и предполагает работу с различными источниками информации, что способствует расширению кругозора.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в научной и исследовательской деятельности.

Программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
  - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
  - проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
  - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
  - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;

- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11)»;

- распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;

- указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

- приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467».

- приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции приказа Министерства просвещения РФ от 30 .09.2020 № 533);

- приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196.

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21

«Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- приказ «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации» от 17 марта 2020 г. № 104.

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы».

- уровень образовательной организации:

Устав ГАНУ ВО «Региональный центр «Орион» от 08.04.2021 №418 г.;

Положение об организации образовательного процесса в Орион (утв. приказом директора Орион №248 от 18.08.2021 г.).

**Возраст обучающихся:** 12-18 лет.

**Объем программы:** 144 часа.

**Срок реализации образовательной программы:** 1 год.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут).

**Форма обучения:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория чисел и числовые системы» содержит как теоретические, так и практические занятия и включает в себя знакомство с основными математическими понятиями, используемыми в научной области знаний.

Основными формами проведения занятий являются: лекции, беседы, практические занятия, занятия с выполнением творческих заданий.

**Цель программы:** сформировать и систематизировать у учащихся знания в области теории чисел.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

— углубить, расширить, систематизировать имеющиеся знания и умения, приобретенные в условиях общеобразовательной школы;

— ознакомить с научной терминологией, основными понятиями и сведениями из данной области;

— сформировать базу для освоения современных и будущих профессиональных компетенций;

### ***Развивающие:***

- развить умения работать в коллективе, включаться в активную беседу по обсуждению увиденного, прослушанного, прочитанного;
- повысить эрудицию и расширить кругозор обучающихся;
- стимулировать творческую активность и инициативу обучающихся;
- развить психофизиологические качества обучающихся: память, воображение, внимание, способность логически мыслить;

### ***Воспитательные:***

- сформировать у обучающихся основы математического мировоззрения;
- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, целеустремленность.

## **Планируемые результаты освоения программы**

К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:

- овладеют основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.

- овладеют культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания.

- изучат универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, роль и место математики в системе наук, значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, общекультурное значение математики.

- овладеют математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий.

- овладеют содержанием и методами элементарной математики, умеет анализировать элементарную математику с точки зрения высшей математики.

- смогут ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности.

- овладеют основными положениями истории развития математики, эволюции математических идей и концепциями современной математической науки.

**Целевая аудитория:** обучающиеся 12-15 лет, которые заинтересованы в изучении математики и желают узнать основы теории чисел.

### **Организационно-педагогические условия**

**Особенности программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория чисел и числовые системы» может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

На занятиях предполагается использование различных методов обучения: игровые, демонстрационные, словесные, частично-поисковые, творческие. Применяется как индивидуальная, так и групповая формы организации учебной деятельности.

При подготовке учебного материала для каждого занятия педагог учитывает принцип новизны, что позволяет повысить мотивацию детей в освоении программы, учитывает возрастные особенности обучающихся их эмоциональный настрой, тем самым создавая ситуацию успеха для каждого и стимулируя к дальнейшему изучению разделов курса.

Педагог выполняет постоянный контроль знаний обучающихся на каждом из этапов освоения программы.

### ***Материально-техническое обеспечение:***

Реализация запланированных разделов программы требует наличия определенного оборудования.

- компьютерное и мультимедийное оборудование: проектор, smartboard, интерактивные доски с возможностью сохранения и копирования записей на портативные устройства (Klapp board);

Кроме того, все занятия и задания, а также дополнительные материалы дублируются на образовательном портале центра «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>

### **Методическое обеспечение:**

- методическая литература;
- дидактические карточки с заданиями;
- пособия с разными типами задач и тестов;
- памятки для обучающихся;
- методические рекомендации по работе с учебными материалами;
- тематические презентации к занятиям (выполненные в программах *PowerPoint*);
- учебные постеры, фото- и видеофайлы;
- учебные научно-популярные фильмы;
- конспекты и разработки занятий.

Обширная материально-техническая база необходима для проведения занятий, экскурсий. Она включает информационный ресурс (учебная литература, справочники, энциклопедии), наглядно-демонстрационный материал (муляжи, картинки), наборы дидактических карточек, учебные видеофильмы, настенные карты, глобус, микроскопы, мультимедиа-система (компьютер, проектор, экран, звуковые колонки).

### **Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля**

**Текущий контроль:** текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

**Промежуточная аттестация:** данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. **Форма** проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания форме теста. Данный задания представлены в разных форматах: задания с множественным выбором, задания с открытым вариантом ответа, творческие задания, требующие креативный подход для их успешного выполнения.

**Аттестация по итогам освоения программы: форма** проведения данного вида контроля предполагает написание итогового теста. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:* осмысленность и свобода использования математической терминологии;

*Критерии оценки уровня практической подготовки:* качество выполнения практического задания;

*Критерии оценки уровня развития личностных качеств:* культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

*Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:*

Уровни	Контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы или допущение 5 и более ошибок на изученный материал
Средний	3-4 допущенных ошибок на изученный материал
Высокий	1-2 допущенные ошибки на изученный материал.

Критерием эффективности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Теория чисел и числовые системы» является востребованность полученных умений и знаний у учащихся, проявляющих интерес к изучению математики.

### Учебный план

№ п/п	Темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Теория делимости в кольце целых чисел	26	6	20
2	Простые и составные числа	16	4	12
3	Теория сравнений	22	6	16
4	Приложения теории сравнений	32	6	26
5	Аксиоматическая теория натуральных чисел	12	4	8
6	Аксиоматическая теория целых и рациональных чисел	12	4	8
7	Аксиоматическая теория действительных чисел	12	4	8



<b>8</b>	Аксиоматическая теория комплексных чисел	12	4	8
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>38</b>	<b>106</b>

**Календарный учебный график**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Теория чисел и числовые системы»**

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Содержание занятий согласно ДООП	Форма контроля
1.	сентябрь	2	Техника безопасности. Введение. Входной контроль	Входное тестирование
2.	сентябрь	2	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Беседа по опорным вопросам
3.	сентябрь	2	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Беседа по опорным вопросам
4.	сентябрь	1	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Обсуждение результатов работы
	сентябрь	1	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Решение заданий
5.	сентябрь	2	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Решение заданий
6.	октябрь	2	Отношение делимости на $Z$ . Деление с остатком	Решение заданий
7.	октябрь	2	НОД чисел.	Решение заданий
8.	октябрь	2	НОД чисел.	Решение заданий
9.	октябрь	2	НОД чисел.	Решение заданий
10.	октябрь	2	НОД чисел.	Решение заданий
11.	октябрь	2	Взаимно простые числа	Решение заданий
12.	октябрь	2	Взаимно простые числа	Решение заданий
13.	октябрь	2	Взаимно простые числа	Обсуждение результатов работы
14.	октябрь	2	Взаимно простые числа	Обсуждение результатов работы
15.	ноябрь	1	Взаимно простые числа	Демонстрация результатов
	ноябрь	1	Взаимно простые числа	
16.	ноябрь	2	НОК чисел	Демонстрация результатов
17.	ноябрь	2	НОК чисел	Беседа по опорным вопросам
18.	ноябрь	2	НОК чисел	Беседа по опорным вопросам
19.	ноябрь	2	НОК чисел	Обсуждение результатов работы
20.	ноябрь	2	Простые числа. Основная теорема арифметики.	Беседа по опорным вопросам

21.	ноябрь	2	Простые числа. Основная теорема арифметики.	Обсуждение результатов работы
22.	декабрь	2	Простые числа. Основная теорема арифметики.	Тестирование
23.	декабрь	2	Простые числа. Основная теорема арифметики.	Обсуждение результатов работы
24.	декабрь	2	Простые числа. Основная теорема арифметики.	Обсуждение результатов работы
25.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
26.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
27.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
28.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
29.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
30.	декабрь	2	Расположение простых чисел в натуральном ряде.	Решение задач
31.	январь	2	Мультипликативные функции.	Решение задач
32.	январь	2	Функция целая и дробная часть числа.	Решение задач
33.	январь	2	Функция целая и дробная часть числа.	Беседа по опорным вопросам
34.	январь	2	Функция целая и дробная часть числа.	Беседа по опорным вопросам
35.	январь	2	Числовые сравнения.	Беседа по опорным вопросам
36.	январь	2	Числовые сравнения.	Беседа по опорным вопросам
37.	февраль	2	Признаки делимости.	Беседа по опорным вопросам
38.	февраль	2	Признаки делимости.	Беседа по опорным вопросам
39.	февраль	2	Признаки делимости.	Решение задач
40.	февраль	1	Признаки делимости.	Решение задач
	февраль	1	Кольца классов вычетов.	
41.	февраль	2	Кольца классов вычетов.	Беседа по опорным вопросам
42.	февраль	2	Кольца классов вычетов.	Беседа по опорным вопросам
43.	февраль	2	Кольца классов вычетов.	Беседа по опорным вопросам
44.	март	2	Функция Эйлера	Обсуждение результатов работы
45.	март	2	Функция Эйлера	Беседа по опорным вопросам

46.	март	2	Функция Эйлера	Беседа по опорным вопросам
47.	март	2	Теорема Эйлера и Ферма.	Беседа по опорным вопросам
48.	март	2	Теорема Эйлера и Ферма.	Решение задач
49.	март	2	Теорема Эйлера и Ферма.	Решение задач
50.	март	2	Теорема Эйлера и Ферма.	Решение задач
51.	март	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
52.	март	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
53.	март	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
54.	апрель	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
55.	апрель	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
56.	апрель	2	Решение сравнений 1 степени.	Решение задач
57.	апрель	2	Неопределенные уравнения 1 степени.	Решение задач
58.	апрель	2	Неопределенные уравнения 1 степени.	Беседа по опорным вопросам
59.	апрель	2	Неопределенные уравнения 1 степени.	Беседа по опорным вопросам
60.	апрель	2	Неопределенные уравнения 1 степени.	Беседа по опорным вопросам
61.	апрель	2	Неопределенные уравнения 1 степени.	Беседа по опорным вопросам
62.	апрель	2	Порядок классов вычетов	Беседа по опорным вопросам
63.	апрель	2	Порядок классов вычетов	Обсуждение результатов работы
64.	апрель	2	Порядок классов вычетов	Обсуждение результатов работы
65.	май	2	Порядок классов вычетов	Решение задач
66.	май	2	Преобразование корня. Индексы	Решение задач
67.	май	2	Преобразование корня. Индексы	Решение задач
68.	май	2	Преобразование корня. Индексы	Решение задач
69.	май	2	Преобразование корня. Индексы	Решение задач
70.	май	1	Преобразование корня. Индексы	Решение задач
	май	1	Преобразование корня. Индексы	
71.	май	2	Преобразование корня. Индексы	Повторение
72.	май	2	Итоговый контроль	Итоговое тестирование

## Содержание программы

### 1. Теория делимости в кольце целых чисел (26 часов)

**1.1. Теория (6ч)** Отношение делимости в  $Z$  и его свойства. Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. НОД и его свойства. Взаимно простые числа, критерий взаимной простоты.

**1.2. Практика (20ч)** Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида.

### 2. Простые и составные числа (16ч).

**2.1 Теория (4ч)** Простые числа и их основные свойства. Основная теорема арифметики и ее следствия. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел. Функция  $\pi(x)$ .

**2.2 Практика (12ч)** Числовые функции  $\tau(x)$ ,  $\sigma(x)$ ,  $[x]$ .

### 3. Теория сравнений (22ч).

**3.1 Теория (6ч)** Отношение сравнений по модулю  $m$ . Свойства сравнений. Полные и приведенные системы вычетов и их свойства. Функция Эйлера, теоремы Эйлера и Ферма.

**3.2 Практика (16ч)** Функция Эйлера, числовые сравнения.

### 4. Приложение теории сравнений (32ч).

**4.1 Теория (6ч)** Нахождения остатков. Признаки делимости. Систематические дроби.

**4.2 Практика (26ч)** Приложения теории сравнений. Контрольная работа.

### 5. Аксиоматическая теория натуральных чисел (12ч).

**5.1 Теория (4ч)** Понятие решения сравнения с неизвестной. Степень сравнения и количество решений. Сравнения по простому и составному модулю. Равносильные сравнения, теоремы о равносильности.

**5.2 Практика (8ч)** Сведение сравнений по составному модулю к сравнениям по простому модулю.

### 6. Аксиоматическая теория целых и рациональных чисел (12ч).

**6.1 Теория (4ч)** Различные методы решения линейных сравнений. Связь между решениями неопределенного уравнения и решениями линейных сравнений.

**6.2 Практика (8ч)** Решение линейных сравнений.

### 7. Аксиоматическая теория действительных чисел (12ч).

**7.1 Теория (4ч)** Линейные сравнения и неопределенные уравнения

**7.2 Практика (8ч)** Числовые функции  $\tau(x)$ ,  $\sigma(x)$ . Мультипликативные числовые функции и их основные свойства.

### 8 Аксиоматическая теория действительных чисел (12ч).

**8.1 Теория (4ч)** Периодические цепные дроби, критерий периодичности. Период и предпериод.

**8.2 Практика (8ч)** Функция  $[x]$  и ее применение в теории чисел

## Оценочные материалы

### Входной контроль

1. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «ЧИСЛО»
2. Сколькими способами можно выбрать три различных краски из имеющихся пяти?
3. Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов?
4. Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов и одна из полос должна быть белой?
5. На первом этаже одиннадцатиэтажного дома в лифт вошли 3 человека. Сколькими способами пассажиры лифта могут распределиться по этажам этого дома?
6. Сколько различных четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, если любая цифра может повторяться несколько раз?

### Промежуточный контроль

1. Если событие А - он не пришёл на встречу, событие В - она не пришла на встречу, тогда событие  $C=A+V$  означает : 1) никто не пришёл на встречу; 2) кто-то пришёл на встречу; 3) только один не пришёл на встречу; 4) кто-то не пришёл на встречу. Укажите, какое из утверждений 1 - 4 верно.
2. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях – это:  
а) самое маленькое из возможных чисел; б) самое большое из возможных чисел; в) число, которому соответствует наименьшая вероятность; г) число, которому соответствует наибольшая вероятность
3. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд четыре карточки, то вероятность получить слово СИЛА равна....
4. На пяти одинаковых карточках написаны числа 2, 4, 8, 9, 14. Наугад берутся две карточки. Найти вероятность  $p$  того, что образованная из двух полученных чисел дробь несократимая. В ответ записать  $2/p$ .

### Итоговый контроль

1. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:

2. В партии из четырех деталей имеется две стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Найти математическое ожидание числа стандартных деталей среди отобранных.

3. От аэровокзала отправились три автобуса - экспресса к трапам самолета. Вероятность своевременного прибытия автобусов в аэропорт одинакова и равна 0,9. Случайная величина  $X$  - число своевременно прибывших автобусов. Найти математическое ожидание  $m$  величины  $X$ .

4. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены каждый станок потребует внимания рабочего, равна 0,7. Случайная величина  $X$  - число станков, потребовавших внимания рабочего в течение смены. Найти ее дисперсию  $D$ .

## Воспитательные компоненты

Современное образование с одной стороны, нацелено на выявление, развитие и поддержку одаренности в детском возрасте, в связи с этим большую популярность приобрели методики раннего развития способностей, с другой стороны, новые стандарты образования в условиях модернизации современного среднего и высшего образования диктуют ориентацию на «свободное развитие человека», на творческую инициативу, самостоятельность обучающихся, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов.

В связи с вышеперечисленным, особое значение приобретает необходимость поддержки, развития и укрепления тех сфер личности одаренного ребенка, которые обеспечивают гармоничность и целостность развития, способствуют благополучной интеграции в общество и достижению жизненного успеха.

Успешность в современной жизни напрямую зависит не только от развития познавательной сферы личности, но и от уровня социализации: умения выгодно преподнести результаты своей деятельности, эффективно сотрудничать с другими людьми, активно использовать ресурсы своей социальной сети, понимать свои и чужие эмоции. В связи с этим крайне важно уделить особое внимание развитию социальных и командных навыков, развитию общей компетентности одаренных детей.

Одной из точек опоры функционирования клубной деятельности является компетентностный подход, согласно которому для успешной реализации социально-профессиональной деятельности человек должен обладать широким кругом взаимосвязанных качеств (личных и социальных), а не только владеть частными знаниями, умениями и навыками, предметной стороной деятельности.

В качестве инструмента для эффективного решения данных вызовов в образовательном центре «Орион» разработана и реализуется система клубной деятельности. В рамках образовательной программы «Теория чисел и числовые системы» предусмотрена работа клуба «От математиков до космонавтов». В рамках работы клуба его участники знакомятся с основами математических и физических законов, а так же используют знания в области информатики.

**Цель работы клуба:** показать и рассказать обучающимся, какие технологии и методы сейчас развиваются и были развиты в прошлом, какие ученые и компании имеют значение в этих сферах.

### **Задачи:**

- организация содержательного досуга через погружение в интегрированную среду, объединяющую обучающихся с разных направлений;
- развитие активной жизненной позиции, умения ее выражать, в том числе поддержка проактивного поведения;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного



развития;

- создание условий для опыта социальной интеграции в рамках совместной продуктивной деятельности;
- формирование проектного мышления обучающихся;
- формирование навыков командной работы;
- развитие навыков рефлексии, постановки индивидуальных целей.

### **Принципы организации клубной деятельности:**

- **Гармоничное развитие личности.** В работе клубов воплощается идея о сбалансированности личностного, социального, физического и интеллектуального развития как основы психологического здоровья личности.

- **Поддержка личностных изменений.** Мероприятия, лежащие в основе клубной деятельности, создают условия для приобретения участниками нового опыта в восприятии себя, отношения к миру и от взаимодействия с другими.

- **Создание условий для совместной деятельности.** Совместная деятельность обеспечивает предметное общение сверстников в неформальной обстановке, предоставляет площадку для обширного социального опыта, усвоения и тренировки навыков командной работы, проявления лидерских качеств, коммуникативных навыков, осмысления своей индивидуальности.

- **Свободная коммуникация.** Развитие коммуникативных навыков напрямую сопряжено с наличием площадки для извлечения социального опыта, тренировки навыков и проверки их «реальностью». Крайне важно, что коммуникация не является ограниченной жесткими рамками определенной темы или специально организованной, а естественным образом вытекает из той деятельности, которая создает условия для свободного между участниками.

- **Сообразность технологий работы и возрастных особенностей обучающихся.** Ведущей потребностью в подростковом возрасте является неформальное общение со сверстниками.

- **Создание условий для продолжения обучения и развития.** Данный принцип исходит из представлений о дальнейшем сопровождении обучающихся и предоставлении равных социальных возможностей развития для всех мотивированных детей с разными индивидуальными и личностными особенностями.

- **Событийность мероприятий.** Деятельность обучающихся, организованная в рамках клубной деятельности представляет собой проживание каждым учащимся последовательность событий. События – явление, факт общественной жизни обучающегося, приобретающее личностный смысл, воспринимающееся как уникальное и неповторимое.

- **Социальная активность.** Через включение подростков в социально-

значимую деятельность при работе в коллективе, реализацию творческой активности в рамках других мероприятий происходит стимуляция таких личностно значимых качеств как инициативность и активная жизненная позиция.

- **Многообразие видов, форм и содержания деятельности.** Виды деятельности, используемые при работе в клубе, должны обеспечивать поддержку мотивации обучающихся на должном уровне, а также соответствовать оптимальному уровню интеллектуальной и эмоциональной нагрузки. Все занятия должны учитывать возрастные особенности подростков, предполагать компоненты психологической разгрузки, а также встроены в логику проведения образовательной программы исходя из интересов и потребностей обучающихся.

### **Технологии и методы организации занятий в рамках клубной деятельности**

Для достижения поставленной цели следует использовать такую систему клубных занятий, которая включает применение различных психолого-педагогических методов и технологий, что обеспечивает получение ребенком оптимальной возможности для формирования и развития общей компетентности. В рамках работы клуба по программе «Теория чисел и числовые системы» предусмотрены следующие технологии и методы организации работы:

- **игровые технологии;** деятельность, решающая конкретные прикладные личностные или групповые задачи, которая моделирует и преобразует реальность, отличается высокой степенью спонтанности и свободы, но протекает в рамках четко заданных правил, структуры и времени.

- **проектирование, в том числе социальное проектирование;** базируется на идее, что социальная реальность не функционирует по естественным законам, а создается, конструируется людьми, и изменение социальной реальности можно рассматривать как процесс и деятельность людей.

- **технологии анализа опыта;** данные технологии мотивируют обучающихся к самостоятельному, творческому, инициативному осмыслению полученного в ходе другой деятельности опыта, приданию ему личностного смысла и интеграции в структуре самосознания. Технологии включают в себя: групповой анализ ситуации, метафорические методы.

#### **Результат деятельности клуба:**

- профориентация школьников
- социальная адаптация и самоопределению учащихся;
- повышение hard и soft skills компетенций школьников;
- выявление и дальнейшее сопровождение талантливых школьников, координация их деятельности.

## Информационные ресурсы и литература

### Литература для педагога:

1. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник-практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1963.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966.
3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Наука, 1981.
4. Кудреватов Г.А. Сборник задач по теории чисел. – М.: Просвещение, 1970.
5. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. – М.: Наука, 1962.
6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1965.
7. Обуховский В.В., Корнев С.В., Удоденко Н.Н. Лекции и задачи по теории чисел/ Учебное пособие, части 1, 2. – Воронеж: ВГУ, 2005

### Литература для обучающихся:

1. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник-практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1963.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966.
3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Наука, 1981.
4. Кудреватов Г.А. Сборник задач по теории чисел. – М.: Просвещение, 1970.
5. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. – М.: Наука, 1962.
6. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1965.
- Обуховский В.В., Корнев С.В., Удоденко Н.Н. Лекции и задачи по теории чисел/ Учебное пособие, части 1, 2. – Воронеж: ВГУ, 2005

## **Информационные ресурсы**

<http://www.math.ru/lib/>

<http://www.exponenta.ru/educat/>