

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга
198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 34, литер 3**

**Принята на заседании
педагогического совета
от « 31 » 08 2020 г.
Протокол № 1**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 40-ОД от « 31 » 08 2020 г.
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
Ясинская Е.С**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Возраст учащихся: 15-17 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчики:
*Бевза Т.В., Боголюбов Д.А., к.т.н.,
педагоги дополнительного образования*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время происходит выработка новых концепций образования практически на всех уровнях. Утверждаются федеральные государственные образовательные стандарты, пишутся программы, изобретаются новые технологии. В подобных условиях важно сохранить лучшие традиции отечественного образования. Такие черты, как широкий спектр рассматриваемых вопросов и академизм преподавания являются положительными отличительными особенностями многих российских образовательных программ.

Подобный подход к обучению в рамках научно-технического знания не может иметь под собой другой базы, нежели база всесторонней математической подготовки. Математика и её применение в области информационных и компьютерных технологий является важнейшим направлением развития современного знания.

Прикладная математика является основой таких направлений, как программирование, моделирование, конструирование и других. В контексте направления дополнительного образования она представляет собой комбинацию фундаментальной подготовки в области математики и прикладных навыков по применению математических методов в разнообразных сферах человеческой деятельности.

Программа разработана согласно требованиям следующих документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996- р).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (утверждено распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«Прикладная математика»* имеет **техническую направленность**.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Данная программа составлена с учетом требований и ориентиров, изложенных в стратегических нормативных документах, регламентирующих систему образования в РФ, а также с учетом запросов учащихся и их родителей.

В Концепции развития дополнительного образования от 2014 г. обозначена важность создания условий для удовлетворения личностных потребностей детей, в том числе – в интеллектуальном развитии и занятиях техническим творчеством.

Необходимость разработки настоящей программы обусловлена падением уровня математической подготовки учащихся, поступающих в коллективы дополнительного образования по направлению "Прикладная математика и информатика", а также востребованностью данного направления со стороны старшеклассников. Применение информационных технологий для решения широкого спектра задач, в т.ч. повседневных,

позволит повысить заинтересованность учащихся в естественнонаучных дисциплинах, снять психологический барьер перед компьютерной техникой и научить школьников работать с большими объемами информации.

Занятия прикладной математикой позволяют учащимся осознать место математики в структуре интеллектуальной деятельности, узнать способы применения абстрактных понятий и теорий, а также актуализировать своё понимание школьных естественнонаучных предметов.

Программа включает в себя значительный практический компонент и предусматривает использование творческих работ, что позволяет повысить заинтересованность учащихся и упростить понимание рассматриваемого на занятиях математического аппарата.

В учебном процессе целесообразно использовать сборники олимпиадных и изобретательских задач разного уровня, избегая применения заданий из школьного цикла.

Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся 15-17 лет

При записи в объединение никакого отбора не проводится, особые начальные знания, способности и подготовка не требуются. Пол значения не имеет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

Цель образовательной программы

Повышение уровня математической культуры, развитие абстрактного мышления учащихся посредством занятий прикладной математикой.

Задачи программы

Обучающие

- формировать представление о математике как форме описания и методе познания;
- развивать навыки решения олимпиадных математических задач;
- формировать навыки работы с математическими моделями, обучать приемам их построения и исследования;
- развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения;
- обучать использованию различных языков математики (словесного, символического, графического), свободному переходу с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- обучать проведению доказательных рассуждений, аргументации, выдвижению гипотез и их обоснованию.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, организованность;
- воспитывать целеустремленность в работе;
- формировать навыки сотрудничества, конструктивного общения в процессе учебной деятельности.

Развивающие:

- формировать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;
- развивать внимание, логическое мышление учащихся;
- формировать творческий подход к решению задач;
- формировать навыки планирования, контроля и оценки учебных действий;
- способствовать освоению начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- формировать мотивацию к учебно-познавательной деятельности и личностный смысл учения;
- развивать способность к самообразованию.

Объём и сроки реализации программы

Программа рассчитана на 2 года обучения, реализуется в объёме 288 ч (144 часа в год)

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. Принимаются все желающие.

Состав группы разновозрастный. 1 год – 15-16 лет, 2 год – 16-17 лет.

Программа второго года обучения рассчитана на учащихся, прошедших начальную подготовку по данной программе в объеме программы 1-го года обучения. Также возможен прием детей на обучение по программе 2-го года по результатам собеседования.

1-ый год обучения – наполняемость группы – не менее 11 человек.

2-ой год обучения – наполняемость группы – не менее 11 человек.

Наполняемость обусловлена количеством посадочных мест за компьютерами в компьютерном классе.

Программа может ежегодно корректироваться в зависимости от нагрузки педагога (на основании локального акта Учреждения) и особенностей набранного контингента учащихся.

Форма проведения занятий

Основными формами занятий по данной программе являются практическое и комбинированное занятия (сочетание теоретической и практической частей). Данные формы проведения занятий наиболее оптимальны для предметной области, к которой относится программа, и соотносятся с ее практикоориентированным характером.

Форма организации деятельности учащихся на занятии

- фронтальная (беседа, рассказ, пояснение);
- индивидуальная в рамках фронтальной (при выполнении самостоятельной работы, творческой работы);
- коллективная (коллективное обсуждение).

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации представляемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходим отдельный класс, оборудованный ПК по количеству учащихся, с установленным программным обеспечением по профилю программы. Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности. Также необходимы задачки, карточки с задачами, доска, мел.

Кадровое обеспечение программы

По данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- знание свойств чисел;
- знание определения и формулы корней квадратного уравнения, формулы Виета;
- знание определения степени с целым показателем;
- знание определения и признаков подобных треугольников;
- знание определения перпендикулярных и параллельных прямых;
- знание способов расчёта абсолютной и относительной погрешностей;
- знание методов сравнения шансов наступления случайных событий и оценки вероятности случайного события в практических ситуациях;

- знание принципа Дирихле;
- знание основных понятий комбинаторики, формулы включения-исключения;
- знание свойств функций;
- умение решать рациональные неравенства, владение методом интервалов;
- умение применять свойства квадратного корня;
- умение решать сложные геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними;
- умение работать с абстрактными множествами;
- умение производить приближенные вычисления;
- умение составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;
- умение применять свойства чётности и нечётности при решении задач на инварианты;
- умение осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления;
- умение решать нелинейные уравнения с несколькими переменными;
- умение решать сюжетные задачи различных типов;
- умение решать нестандартные планиметрические и алгебраические задачи, задачи на конструкции;
- знание основных принципов математического моделирования;
- сформированность навыков разработки математических моделей;
- умение решать стереометрические задачи олимпиадного уровня;
- умение решать задачи на поиск периода функции, области определения функции

Метапредметные:

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- умение оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- планирование, контроль и оценка учебных действий, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование знаково-символических средств представления информации;
- «чтение» информации, представленной разными способами (рисунок, схема, текст, таблица и др.);
- освоение способов решения проблем поискового, творческого характера;
- умение творчески подходить к решению задач

Личностные:

- сформированность дисциплинированности, организованности и целеустремленности при обучении;
- приобретение навыков сотрудничества, содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- понимание роли математики в науке и современном мире;
- проявление мотивации учебно-познавательной деятельности и личностного смысла учения;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области математики

Учебный план I года

Тема занятий	Часы			Формы
	Теория	Практика	Всего	контроля
Введение	1	1	2	Опрос
Свойства чисел	6	14	20	Самостоятельная работа
Вычислительные приёмы	4	2	6	Самостоятельная работа
Признаки делимости	4	8	12	Самостоятельная работа
Принцип Дирихле	4	12	16	Самостоятельная работа
Комбинаторика	3	11	14	Самостоятельная работа
Логические задачи	4	12	16	Самостоятельная работа
Занимательная планиметрия	4	12	16	Самостоятельная работа
Задачи на конструкции	3	7	10	Самостоятельная работа
Введение в математическое моделирование	6	16	22	Итоговая олимпиадная работа
Итоговое занятие	1	1	2	Смотр творческих работ
Учебно-массовые мероприятия	-	8	8	Конкурс, олимпиада
Всего часов	40	104	144	

Учебный план II года

Тема занятий	Часы			Формы
	Теория	Практика	Всего	контроля
Введение	4	0	4	Опрос
Повторение	2	8	10	Опрос
Теория графов	8	12	20	Самостоятельная работа
Задачи на инварианты	3	11	14	Самостоятельная работа
Изобретательские задачи	4	12	16	Самостоятельная работа
Алгебра множеств	4	12	16	Самостоятельная работа
Свойства функций	3	7	10	Самостоятельная работа
Занимательная стереометрия	4	12	16	Самостоятельная работа
Решение задач	0	12	12	Самостоятельная работа
Выпускная индивидуальная работа	0	16	16	Итоговая олимпиадная работа

Итоговое занятие	1	1	2	Смотр творческих работ
Учебно-массовые мероприятия	0	8	8	Конкурс, олимпиада
Всего часов	33	111	144	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	14.09.	31.08	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.	31.08	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

Рабочая программа

Задачи I года обучения

Обучающие:

- познакомить учащихся с понятием множества, со свойствами множеств;
- обучить основным способам решения математических задач и вычислительным приемам;
- познакомить с понятиями истинных и ложных высказываний;
- познакомить с различными логическими задачами и парадоксами;
- ознакомить с основами комбинаторики;
- ознакомить с основами алгебры множеств;
- ознакомить с признаками делимости;
- познакомить с понятием вероятности, обучать основным способам решения комбинаторных задач;
- обучать решению нестандартных планиметрических и алгебраических задач, задач на конструкции;
- ознакомить с основными принципами математического моделирования;
- обучать разработке математических моделей.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, организованность;
- воспитывать целеустремленность в работе;
- формировать навыки сотрудничества, конструктивного общения в процессе учебной деятельности.

Развивающие:

- содействовать преодолению боязни сложных вычислений и математики в целом;
- формировать творческий подход к решению задач;
- развивать способность к самообразованию;
- развивать внимание, логическое мышление учащихся;
- способствовать освоению начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- формировать мотивацию к учебно-познавательной деятельности и личностный смысл учения.

Содержание программы I года обучения

Введение

Знакомство с коллективом; организационные вопросы. Первичный инструктаж по охране труда и технике безопасности.

История возникновения математики и ее становления, место математических задач в повседневной жизни

Практическая работа:

Решение старинных задач и тренировка произведения различных числовых вычислений

Свойства чисел

Состав числа, характеристики чисел (количество цифр, их сумма и произведение, сумма делителей, обратное число, двоичная запись), понятие множества, типы множеств, их свойства.

Практическая работа:

Решение различных задач на нахождение чисел по заданным свойствам

Вычислительные приемы

Признаки деления, возведение в квадрат, умножение и деление некоторых чисел.

Практическая работа:

Решение задач, составление магических квадратов

Признаки делимости

Понятие делимости. НОД и НОК. Выведение признаков делимости на различные числа.

Признак делимости на 7.

Практическая работа

Решение задач на признаки делимости.

Принцип Дирихле

Введение в комбинаторику. Перестановки и сочетания. Китайская теорема об остатках.

Обобщённый принцип Дирихле.

Практическая работа

Решение комбинаторных задач. Решение задач на остаток. Построение индуктивных цепочек.

Комбинаторика

Понятие вероятности, способы нахождения количества перестановок, определение независимых событий и понятие условия, правила суммы и произведения.

Практическая работа:

Задачи на перестановки, размещение и сочетание различных объектов, определение вероятности наступления некоторого события в зависимости от условий задачи.

Логические задачи

Понятие истинности/ложности высказывания, причины и следствия, равносильность, понятие таблицы истинности

Практическая работа:

Решение логических задач, задач на внимательность и память. Задачи с подвохом.

Составление таблиц истинности.

Занимательная планиметрия

Исторические задачи. Применение планиметрии в различных сферах человеческой деятельности. Методы и подходы к решению олимпиадных планиметрических задач.

Практическая работа:

Решение олимпиадных планиметрических задач.

Задачи на конструкции

Построение конструкций, моделирование процессов. Задачи на компоновку, квадраты, шахматные доски. Применение методов решения задач на конструкции к решению уравнений.

Практическая работа:

Решение олимпиадных задач на конструкции и их заполнение. Разработка математических моделей реальных процессов.

Введение в математическое моделирование

Основные принципы математического моделирования. Разработка математических выражений, уравнений и их систем для решения задач.

Практическая работа:

Разработка математических моделей по индивидуальному заданию. Итоговая олимпиадная работа

Итоговое занятие

Подведение итогов обучения за год, объявление результатов итоговой олимпиадной работы

Практическая работа

Разбор и обсуждение самых сложных задач итоговой олимпиадной работы

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия проводятся по тематике объединения в рамках объединения: викторины, конкурсы. План мероприятий составляется ежегодно. Учащиеся могут принять участие в олимпиадах районного, городского уровней.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ I ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Предметные:

- знание определения множества, его свойств;
- знание приемов быстрых вычислений и устного счета;
- знание понятия импликации и логического следования, правдивости высказываний;
- знание понятия системы счисления;
- знание определения случайного события, вероятности, способов нахождения вероятности наступления заданного события;
- умение различать и оперировать различными типами множеств, пользоваться свойствами подмножеств;
- умение решать типовые задачи на оценку правдивости высказываний;
- умение решать логические задачи;
- умение размещать, переставлять и сочетать различные наборы чисел;
- умение работать с абстрактными множествами;

- умение осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления;
- умение решать нестандартные планиметрические и алгебраические задачи, задачи на конструкции;
- знание основных принципов математического моделирования;
- сформированность навыков разработки математических моделей.

Метапредметные:

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- умение оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- использование знаково-символических средств представления информации;
- «чтение» информации, представленной разными способами (рисунок, схема, текст, таблица и др.);
- освоение способов решения проблем поискового, творческого характера;
- умение творчески подходить к решению задач

Личностные:

- сформированность дисциплинированности, организованности и целеустремленности при обучении;
- приобретение навыков сотрудничества, содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- проявление мотивации учебно-познавательной деятельности и личностного смысла учения;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области математики

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Группа № ____

I год обучения

№	Дата занятия		Название раздела, темы	Количество часов
	Планируемая	Фактическая		
1			Введение. Инструктаж по охране труда.	2
Тема 1. Свойства чисел				20
2			Введение в тему. Разряды числа.	2
3			Позиционные системы счисления	2
4			Характеристики числа	2
5			НОД и НОК	2
6			Обратные числа	2
7			Двоичная запись	2
8			Понятие множества	2
9			Типы множеств	2
10			Свойства множеств	2
11			Самостоятельная работа	2
Тема 2. Вычислительные приемы				6
12			Признаки делимости	2
13			Возведение в степень	2
14			Логарифмические исчисления. Самостоятельная работа	2
Тема 3. Признаки делимости				
15			Введение в тему	2
16			Признак делимости на 7	2
17			Вывод и доказательство признаков делимости	2
18			Решение задач	2
19			Обобщённые признаки делимости	2
20			Самостоятельная работа	2
Тема 4. Принцип Дирихле				
21			Знакомство с принципом Дирихле	2
22			Базовые комбинаторные принципы	2
23			Сложение и умножение на множествах	2
24			Решение задач	2
25			Комбинаторный подход к задачам на количество цифр	2
26			Понятие факториала	2
27			Решение олимпиадных задач	2
28			Самостоятельная работа	2
Тема 5. Комбинаторика				14
29			Перестановки	2
30			Размещения	2
31			Сочетания	2
32			Формула включения-исключения для 2-4 множеств	2
33			Формула включения-исключения для N множеств	2
34			Формула Эйлера	2
35			Самостоятельная работа	2
Тема 6. Логические задачи				16
36			Введение в тему	2
37			Методы решения логических задач	2

38			Понятие истинности/ложности высказывания	2
39			Причины и следствия	2
40			Равносильность	2
41			Таблица истинности и её применение	2
42			Решение задач	2
43			Самостоятельная работа	2
Тема 7. Занимательная планиметрия				16
44			Введение в тему	2
45			Исторические задачи	2
46			Многоугольники	2
47			Окружности	2
48			Площадь и периметр	2
49			Прямые и кривые	2
50			Применение планиметрии	2
51			Самостоятельная работа	2
Тема 8. Задачи на конструкции				10
52			Построение конструкций	2
53			Моделирование процессов	2
54			Задачи на компоновку	2
55			Магические квадраты и шахматные доски	2
56			Самостоятельная работа	2
Тема 9. Введение в математическое моделирование				22
57			Введение в тему	2
58			Разработка математических выражений	2
59			Составление линейных уравнений	2
60			Составление систем линейных уравнений	2
61			Составление нелинейных уравнений	2
62			Решение олимпиадных задач	2
63			Моделирование идеализированных процессов	2
64			Вопросы оптимизации процессов	2
65			Критерии оптимальности	2
66			Решение задач повышенной сложности	2
67			Итоговая олимпиадная работа	2
Итоговое занятие				2
68			Смотр творческих работ	2
Учебно-массовые мероприятия				8
69			День математика	2
70			Новогодний праздник	2
71			Олимпиада по математике на уровне коллектива	2
72			Итоговый праздник	2
			ИТОГО	144

II ГОД ОБУЧЕНИЯ

Задачи II года обучения

Обучающие:

- ознакомить с теорией графов;
- развивать навыки решения олимпиадных математических задач;
- развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения;
- обучать использованию различных языков математики (словесного, символического, графического), свободному переходу с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- обучать проведению доказательных рассуждений, аргументации, выдвижению гипотез и их обоснованию;
- формировать представление о математике как форме описания и методе познания

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, организованность;
- воспитывать целеустремленность в работе;
- формировать навыки сотрудничества, конструктивного общения в процессе учебной деятельности.

Развивающие:

- развивать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;
- формировать творческий подход к решению задач;
- развивать способность к самообразованию;
 - развивать внимание, логическое мышление учащихся;
- формировать навыки планирования, контроля и оценки учебных действий;
- способствовать освоению начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- формировать мотивацию к учебно-познавательной деятельности и личностный смысл учения

Содержание программы 2-го года обучения

Введение

Инструктаж по технике безопасности. Режим работы коллектива. Краткий экскурс в содержание программы за 1 год обучения.

Повторение

Краткий обзор тем первого года обучения. Комбинаторика, планиметрия, задачи на конструкции.

Практическая работа

Решение задач олимпиадного типа по тематике первого года обучения.

Теория графов

Понятие графа. История понятия. Ориентированные и неориентированные, взвешенные графы. Деревья. Остовные деревья и алгоритм Краскала. Методы обхода вершин графа и их математическое описание. Основы топологии.

Практическая работа

Решение задач на теорию графов, пути и схемы. Знакомство с топологическими задачами.

Задачи на инварианты

Методы решения задач через поиск неизменяемых величин. Анализ выражений на чётность, делимость, монотонность. Применение инвариантного подхода для решения геометрических задач.

Практическая работа

Решение задач на числовые ряды, планиметрических задач на инварианты.

Изобретательские задачи

Введение в ТРИЗ. Понятие изобретательской задачи.

Практическая работа

Решение изобретательских задач.

Алгебра множеств

Операции над высказываниями. Булева алгебра. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, инверсия. Различные системы обозначений.

Практическая работа

Решение задач на множества и высказывания. Составление логических схем.

Свойства функций

Отображения и функции. Введение в функциональный анализ. Монотонность и периодичность функций. Функциональные уравнения. Поиск экстремумов. Знакомство с дифференциальным исчислением.

Практическая работа

Решение задач на поиск периода функции, области определения функции. Применение производных для анализа функций.

Занимательная стереометрия

Тела и фигуры в пространстве. Замечательные многогранники. Комбинации фигур. Трёхмерная система координат.

Практическая работа

Решение стереометрических задач олимпиадного профиля.

Решение задач

Практическая работа

Решение задач олимпиадного типа по тематике всего года обучения.

Выпускная индивидуальная работа

Практическая работа

Решение наиболее интересных задач по всем пройденным темам курса за 2 года в рамках итоговой олимпиадной работы. Составление индивидуального проекта по решению крупной задачи на математическое моделирование и функциональный анализ.

Итоговое занятие

Подведение итогов обучения за год, объявление результатов итоговой олимпиадной работы

Практическая работа

Разбор и обсуждение самых сложных задач итоговой олимпиадной работы

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия проводятся по тематике объединения в рамках объединения: викторины, конкурсы. План мероприятий составляется ежегодно. Учащиеся могут принять участие в олимпиадах районного, городского уровней.

Планируемые результаты II года обучения

Предметные:

- знание основ теории графов;
- знание основных понятий комбинаторики;
- знание основ алгебры множеств;
- знание основ ТРИЗ;
- знание понятия и признаков делимости;
- знание свойств функций;
- умение решать комбинаторные задачи;
- умение решать задачи на теорию графов;
- умение решать логические задачи повышенной сложности;
- умение решать задачи на множества и высказывания;
- умение решать задачи на признаки делимости;
- умение свободно переходить с одного языка математики на другой;
- умение быстро производить числовые и буквенные вычисления;
- умение решать изобретательские задачи;
- умение решать стереометрические задачи олимпиадного уровня;
- умение решать задачи на поиск периода функции, области определения функции

Метапредметные:

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- умение оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- планирование, контроль и оценка учебных действий, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование знаково-символических средств представления информации;
- «чтение» информации, представленной разными способами (рисунок, схема, текст, таблица и др.);
- освоение способов решения проблем поискового, творческого характера;
- умение творчески подходить к решению задач

Личностные:

- сформированность дисциплинированности, организованности и целеустремленности при обучении;
- приобретение навыков сотрудничества, содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- понимание роли математики в науке и современном мире;
- проявление мотивации учебно-познавательной деятельности и личностного смысла учения;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области математики

Календарно-тематическое планирование

Группа № ____

II год обучения

Дата занятия		Название раздела, темы	Количество часов	
№	Планируемая			Фактическая
Введение			4	
1			Введение. Инструктаж по охране труда.	2
2			Обзор деятельности коллектива в новом учебном году	2
Тема 1. Повторение			10	
3			Краткий обзор тем первого года обучения.	2
4			Комбинаторика	2
5			Планиметрия	2
6			Задачи на конструкции	2
7			Опрос	2
Тема 2. Теория графов			20	
8			Понятие графа. История понятия.	2
9			Ориентированные и неориентированные графы	2
10			Взвешенные графы	2
11			Деревья. Остовные деревья	2
12			Алгоритм Краскала.	2
13			Методы обхода вершин графа	2
14			Математическое описание методов обхода	2
15			Основы топологии	2
16			Решение задач	2
17			Самостоятельная работа	2
Тема 3. Задачи на инварианты			14	
18			Методы решения задач через поиск неизменяемых величин.	2
19			Анализ выражений на чётность	2
20			Анализ выражений на делимость	2
21			Монотонность последовательностей	2
22			Применение инвариантного подхода для решения геометрических задач.	2
23			Решение задач	2
24			Самостоятельная работа	2
Тема 4. Изобретательские задачи			16	
25			Введение в тему	2
26			История ТРИЗ	2
27			Понятие изобретательской задачи	2
28			Решение изобретательских задач	2
29			Решение изобретательских задач повышенной сложности	2
30			Моделирование процесса	2
31			Макетирование изобретения	2
32			Самостоятельная работа	2
Тема 5. Алгебра множеств			16	
33			Введение в тему. Круги Эйлера	2
34			Дизъюнкция и конъюнкция	2

35			Инверсия	2
36			Импликация	2
37			Дополнительные функции булевой алгебры	2
38			Законы де Моргана	2
39			Решение задач	2
40			Самостоятельная работа	2
Тема 6. Свойства функций				10
41			Отображения и функции. Введение в функциональный анализ	2
42			Монотонность и периодичность функций	2
43			Функциональные уравнения	2
44			Поиск экстремумов. Знакомство с дифференциальным исчислением	2
45			Самостоятельная работа	2
Тема 7. Занимательная стереометрия				16
46			Введение в тему	2
47			Тела и фигуры в пространстве	2
48			Замечательные многогранники.	2
49			Комбинации фигур	2
50			Трёхмерная система координат	2
51			Вычисление координат точек пересечения	2
52			Решение задач	2
53			Самостоятельная работа	2
Тема 8. Решение задач				12
54			Методы решения олимпиадных задач	2
55			Олимпиады с приоритетным правом зачисления в ВУЗы	2
56			Психологическая подготовка олимпиадника	2
57			Задачи повышенной сложности	2
58			Проектный метод решения задач	2
59			Самостоятельная работа	2
Выпускная индивидуальная работа				16
60			Введение в тему	2
61			Подбор задач	2
62			Формулировка темы проекта	2
63			Выполнение проекта	2
64			Выполнение проекта	2
65			Выполнение проекта	2
66			Выполнение проекта	2
67			Итоговая олимпиадная работа	2
Итоговое занятие				2
68			Смотр творческих работ	2
Учебно-массовые мероприятия				8
69			День математика	2
70			Новогодний праздник	2
71			Олимпиада по математике на уровне коллектива	2
72			Итоговый праздник	2
			ИТОГО	144

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Система контроля результативности обучения по программе

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение, собеседование	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение 1,2 учебного года	Анализ самостоятельных работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Карта наблюдений педагога. Самостоятельные работы учащихся.	Самостоятельные работы
<i>Промежуточный</i>	По окончании изучения каждой темы 1,2 года обучения	Анализ результатов самостоятельных работ, опрос. Участие в олимпиадах различного уровня.	Грамоты и дипломы. Самостоятельные работы учащихся. Карта наблюдений педагога.	Самостоятельные работы. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах.
	Декабрь 1,2 года обучения	Анализ результатов самостоятельных работ, опрос. Участие в олимпиадах различного уровня.	Грамоты и дипломы. Самостоятельные работы учащихся. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Самостоятельные работы. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля.
	Май 1,2 года обучения	Анализ результатов олимпиадных работ. Участие в олимпиадах различного уровня.	Итоговая олимпиадная работа учащихся. Грамоты, дипломы. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта	Итоговая олимпиадная работа. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля.

			ЦДЮТТ	
<i>Итогов</i> <i>ый</i>	Май 2-го года обучения	Анализ результатов олимпиадных работ. Участие в олимпиадах различного уровня.	Итоговая олимпиадная работа учащихся. Грамоты, дипломы. Протокол фиксации результатов итогового контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Итоговая олимпиадная работа. Грамоты, дипломы, полученные на олимпиадах. Протокол фиксации результатов итогового контроля.
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение 1,2 учебного года	Педагогическое наблюдение	Тетрадь наблюдений педагога	Тетрадь наблюдений педагога
<i>Промежу</i> <i>точный</i>	Декабрь 1,2 года обучения. Май 1 года обучения	Педагогическое наблюдение	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Аналитическая справка
<i>Итогов</i> <i>ый</i>	Май 2-го года обучения	Педагогическое наблюдение	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта. Аналитическая справка
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ				
<i>Входной</i>	Октябрь 1- го года обучения	Педагогическое наблюдение	Тетрадь наблюдений педагога	Тетрадь наблюдений педагога
<i>Текущий</i>	В течение 1,2 учебного года	Педагогическое наблюдение	Тетрадь наблюдений педагога	Тетрадь наблюдений педагога
<i>Промежу</i> <i>точный</i>	Декабрь 1,2 года обучения. Май 1 года обучения	Педагогическое наблюдение,	Тетрадь наблюдений педагога.	Аналитическая справка

<i>Итогов й</i>	Май 2-го года обучения	Педагогическое наблюдение	Тетрадь наблюдений педагога.	Аналитическая справка.
---------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	---------------------------

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 2 балла - самый низкий уровень, 5 баллов – наивысший уровень.

Кроме того, фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: навыки устного счета, навыки абстрактного мышления, творческие способности. Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: знание основ комбинаторики, умение решать олимпиадные задачи, умение обосновывать свою позицию и метод решения, личностные и поведенческие качества, навык презентации проекта. Каждый параметр оценивается по трехбалльной шкале: 1 – низкий уровень, 2 – средний, 3 – высокий. Заполнение происходит в программе Excel, производится подсчет количества учащихся, находящихся на том или ином уровне освоения программы.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится три раза в год по следующим 9-ти параметрам: культура поведения, творческий подход к задачам, активность на занятиях в коллективе, коммуникативные навыки и умение работать в коллективе, целеустремленность в работе, мотивация к расширению знаний по предмету и к самообразованию, мыслительная деятельность (логика), навыки самоорганизации деятельности, рефлексия.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	9- 12 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	13 –23 балла – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	24-27 баллов – высокий уровень

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)
- объяснительно-иллюстративный – учащиеся воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;
- частично-поисковый – работа с элементами самостоятельного поиска, решение задач, предполагающее уход от шаблонов и типовых способов деятельности.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: интересные задания, комфортная среда занятия и др.

Методы воспитания: беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

Методы контроля - контрольные задания в виде самостоятельных работ, участие в конкурсах, олимпиадах.

Основные приемы – рассказ, беседа, пояснение, практическая работа, самостоятельная работа, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, проблемная постановка вопроса, коллективное обсуждение, устный обучающий контроль.

Дидактические средства:

задачники, карточки с задачами, условия задач олимпиад прошлых лет, учебники

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы

Первый год обучения

Для педагога:

1. Коваленко В. Г. Дидактические игры на уроках математики - Москва: Просвещение. – 1997, 420 с.
2. Перельман Я. Занимательная арифметика - Издание 1-е. - Ленинград, "Время", 1926 — 192 с.
3. Чесноков А.С., Нешков К.И. Дидактические материалы по математике - М.: Классикс Стиль, 2007.

Для учащихся и родителей:

1. Гамов Г., Стерн М. Занимательная математика: перевод с англ. - Ижевск: Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 88 с.
2. Кэрролл Л. Логическая игра - Издательский дом «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1991.

Второй год обучения

Для педагога:

Дуран А. Поэзия чисел. Прекрасное и математика. — М.: Де Агостини, 2014. — С. 57. — 160 с.

Коваленко В. Г. Дидактические игры на уроках математики - Москва: Просвещение. – 1997, 420 с.

Для учащихся:

1. Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Задачи на смекалку. - М.: Дрофа, 2007. - 450 с.
2. Куклина Г.Я. Олимпиадные задачи по математике начального уровня. 9-11 класс. – Новосибирск.: Редакционно-издательский центр НГУ, 2010 – 54 с.
3. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В. О. Бугаенко.- 4-е изд., стереотип. М.: МЦНМО, 2008. - 96 с.

Интернет-источники:

1. <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d633c32c-a780-11dc-945c-d34917fee0be/?getZip> XI Турнир математических боёв им. А.П.Савина - НОУ "Московский центр непрерывного математического образования" [Электронный ресурс]
2. <http://mathus.ru/> - сайт подготовки к олимпиадам по математике и физике.
3. <http://alexlarin.net/> - сайт тренировочных вариантов ЕГЭ учителя математики Ларина А.А.