

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр информационных технологий»

Принята
на заседании
методического совета
Протокол № 1
от 1 сентября 2016 года

Утверждена
приказом
директора MAOY ДO ЦИТ
от 1 сентября 2016 года



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Математические основы алгоритмизации и
программирования »

Срок реализации : 3 года

Возраст: 14-18 лет

Педагог дополнительного образования

MAOY ДO ЦИТ Паньгина Н. Н.

г. Сосновый Бор

2016 г.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Математические основы алгоритмизации и программирования»

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная **общеразвивающая** программа «Математические основы алгоритмизации и программирования» **технической направленности** разработана в соответствии со следующими нормативно правовыми документами: Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года, Приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. N 1008, Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р), Письмом от 1 апреля 2015 года № 19- 2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности», «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14), Письмом КОиПО Ленинградской области от 1 апреля 2015года, Уставом и локальными актами МАОУ ДО ЦИТ.

Данная программа является **авторской**.

Целевое назначение программы:

- формирование высокого уровня информационной культуры;
 - воспитание нравственно-ответственного отношения к информационно-коммуникационной среде;
 - ознакомление с математическими основами основных разделов информатики – алгоритмизации и программирования;
- обучение приемам работы профессионального программиста.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

Обучающие

- ✓ ознакомить учащихся с информатикой как наукой, унаследовавшей у ряда современных научно-технических дисциплин лучшие средства и методы;
- ✓ ознакомить учащихся с содержанием одного из основных разделов информатики – алгоритмизации и программирования, математическими основами данной научной области;
- ✓ способствовать выработке навыков логического (алгоритмического) мышления;
- ✓ способствовать приобретению знаний и навыков в области программирования;
- ✓ способствовать выработке практических навыков работы с компьютером в качестве не только «грамотного пользователя», но и обучить некоторым приемам работы профессионального программиста.

Развивающие

- ✓ прививать учащимся интерес к самостоятельному освоению и использованию различных видов программного обеспечения (ПО) персонального компьютера;
- ✓ обучать школьников алгоритмизации и программированию как на традиционном процедурном, так и на современном визуально-ориентированном языке, с умением выбирать наиболее подходящий язык программирования для каждого конкретного случая;
- ✓ формировать и развивать тесную связь с физико-математическим направлением для наиболее успешного продолжения обучения в системе непрерывного образования в вузах;
- ✓ способствовать развитию творческих способностей школьников в области технической направленности.

Воспитательные

- ✓ формировать у учащихся системно-информационного взгляда на мир, включающего умение моделировать, алгоритмически мыслить, анализировать и оценивать результаты и события, выделять существенные аспекты, делать правильные выводы;
- ✓ способствовать приобретению учащимися практических навыков в разработке индивидуальных творческих проектов, а также умения работать в группе и коллективе;
- ✓ научить учащихся активно жить и действовать в современном информационном обществе, насыщенном средствами хранения, переработки и передачи информации на базе новейших информационных технологий (НИТ);
- ✓ способствовать воспитанию у учащихся нравственно-ответственного отношения к компьютерам и информационным системам, с которыми им придется иметь дело в современном обществе.

Отличительной особенностью данной программы является интеграция двух предметов: математики и информатики.

Данная программа (в содержательной части) включает основы тех разделов математики и информатики, которые либо недостаточно изучаются в школьном курсе, либо не изучаются вовсе – «Целочисленная арифметика», «Комбинаторика», «Булева алгебра», «Вычислительная геометрия», «Теория графов» и т.п. Восприятие материала данных разделов требует от школьника значительных умственных усилий, умения задавать вопросы, вступать в диалог с учителем, а порой и в полемику, отстаивая свою точку зрения на решение той или иной задачи. Все это способствует развитию критического мышления, помогает развивать аналитический ум, вырабатывать нужные в практической деятельности черты характера: целеустремленность, настойчивость и упорство.

На данном возрастном этапе (13 – 17 лет) важно пробудить в ученике желание творчески подойти к решению задачи, дать ему возможность высказать свое личное мнение, обсудить с товарищами разные подходы и методы.

Для эффективности дифференцированного обучения можно использовать элементы *модульной технологии*. Действительно, при модульном обучении каждый ученик включается в активную и эффективную учебно-познавательную деятельность. Здесь идет индивидуализация контроля, самоконтроля, коррекции, консультирования, степени самостоятельности.

Традиционные методики преподавания математики применяются в репродуктивной образовательной модели, модульная технология способствует формированию творческой, самостоятельно мыслящей личности. Преимущества использования модульного обучения в том, что оно интегрирует в себе все то прогрессивное, что накоплено в теории и практике.

Новизна программы заключается в том, что в отличие от традиционных методик, где учитель привык давать и требовать определённые знания, при использовании *интерактивных форм* обучения ученик сам открывает путь к познанию. Каждая тема курса «Математические основы алгоритмизации и программирования» сопровождается обширной практической частью, где учащийся сам составляет программу по разобранному алгоритму, самостоятельно проводит отладку (тестирование) данной программы, последовательно исправляя выявленные ошибки и доводя программу до рабочего варианта. Принципиально меняется роль учителя в учебном процессе. Задача учителя - обязательно мотивировать учащихся, осуществлять управление их учебно-познавательной деятельностью и непосредственно консультировать школьников. Учитель как бы беседует с учеником, активизирует его на рассуждения, поиск, догадку, подбадривает, ориентирует на успех.

В традиционной системе обучения предполагалось, что ученик является потребителем информации от учителя, из учебника и т.п. Намного эффективней является *метод развивающего обучения*, когда ученику ставятся задачи на анализ, сравнение, поиск и исследование. Решение таких задач предполагает перенос усвоенных знаний и умений на другие ситуации и в другие области. При реализации данной программы метод развивающего обучения применяется в полной мере.

Актуальность программы «Математические основы алгоритмизации и программирования» состоит в том, что в соответствии с новыми образовательными стандартами в ней *реализуется «деятельностный» подход* в учебном процессе, где ученик из объекта педагогического воздействия преобразуется в субъект познавательной деятельности, то есть из обучаемого в обучающегося; меняется психология взаимоотношений между учащимся и педагогом, развивается педагогика сотрудничества, включающая в себя совместную деятельность реальных или потенциальных единомышленников.

Для выполнения поставленных учебно-воспитательных задач программой предусмотрены два основных вида деятельности школьника: восприятие нового теоретического материала, где ученик является зрителем, слушателем, читателем, и собственная творческая деятельность, где ученик – это творец алгоритма, программы, теста.

Педагогическая целесообразность программы определена тем, что интеграция математики и информатики осуществляется на тематическом уровне и на уровне способов деятельности учащихся. Такие методы и приемы, как обсуждение формулировки поставленной задачи, выбор необходимого для ее решения алгоритма, анализ необходимых средств программирования, написание текста программы, реализующей выбранный алгоритм, создание тестов для проведения вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов с собственной интерпретацией таковых – все это способствуют решению поставленных учебно-воспитательных задач.

Возможности «Центра информационных технологий» позволяют использовать различные среды программирования для большей индивидуализации процесса обучения, средства мультимедиа, которые помогают обогатить процесс восприятия сложного для усвоения материала в результате привлечения изображения и текста, анимации и звука, и т.д. Использование компьютерных технологий облегчает работу и по тестированию учащихся. Наиболее полезными являются сетевые системы автоматического тестирования программ, написанных на различных языках программирования. При этом важно помнить, что использование технических средств – не самоцель, а подспорье, привлекаемое по мере необходимости.

В основу данной программы положены следующие **принципы**:

- единство воспитания, образования, развития;
- научность и межпредметность;
- доступность и открытость;
- принцип целостности и последовательности (изучение материала от простого к сложному по спирали);
- принцип индивидуализации и дифференциации;
- связь теории с практикой;
- единство восприятия и творческой деятельности.

Весь процесс образования носит информационный, творческий, исследовательский и развивающий характер.

Ключевыми **методами** в реализации данной программы можно считать:

- метод словесный (информационный);
- словесно-наглядный метод;
- метод диалогичности;
- исследовательский метод;
- метод практический (тренинг);
- метод развивающего обучения.

Программа предполагает лично ориентированный и дифференцированный подход к учащимся, возможность проявления творческой индивидуальности на всех этапах.

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучения

№	Разделы и темы (модули)	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
	Введение	2	2	
1.	Раздел 1. Основы алгоритмизации нестандартных задач	60	20	40
1.1.	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ	26	8	18
1.1.1.	Алгоритмы над целыми числами	16	5	11
	Делимость. Алгоритм Евклида с вычитанием. Примеры программных реализаций алгоритма Евклида. Задачи.	2	1	1
	Деление с остатком. Алгоритм Евклида с делением. Примеры программных реализаций алгоритма Евклида. Задачи.	2	1	1
	Простейшее диофантово уравнение. Один из алгоритмов поиска частного решения диофантова уравнения. Задачи.	4	1	3
	Простые числа. Решето Эратосфена. Задачи.	4	1	3
	Совершенные и дружественные числа. Числа-близнецы. Задачи.	4	1	3
1.1.2.	Арифметика остатков	2	1	1
	Модульная арифметика.	2	1	1
1.1.3.	Длинная арифметика	8	2	6
	Позиционная запись натуральных чисел. Алгоритмы перевода p -ичной записи натурального числа в q -ичную.	4	1	3
	Чтение, запись и хранение длинных чисел. Алгоритм сложения двух длинных чисел.	4	1	3

1.2.	РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ	20	7	13
1.2.1.	<i>Рекурсия</i>	14	5	9
	Понятие рекурсии. Стековая форма организации памяти. Простейшие примеры рекурсивных программ.	4	1	3
	Рекурсивные рисунки. Примеры и задачи.	6	2	4
	Фракталы и фрактальные множества. Рекурсия в жизни и природе. Примеры и задачи.	4	2	2
1.2.2.	<i>Рекуррентные соотношения</i>	6	2	4
	Числа Фибоначчи. Рекуррентные формулы.	2	1	1
	Ханойские башни. Задачи.	4	1	3
1.3.	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ	4	2	2
1.3.1.	<i>Простейшие алгоритмы сортировки</i>	4	2	2
	Сортировка обменом – метод «пузырька».	2	1	1
	Сортировка выбором – метод поиска последовательных минимумов. Простейшие примеры задач на сортировку.	2	1	1
1.4.	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	10	3	7
1.4.1.	<i>Переборные алгоритмы</i>	10	3	7
	Понятие перебора вариантов. Линейный перебор. Перебор пар и троек во вложенных циклах.	2	1	1
	Перебор с отсечениями. Задачи.	4	1	3
	Перебор с возвратом (backtracking). Примеры программ. Задачи.	4	1	3
	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	1	1
	ИТОГО	64	22	42

2 год обучения

№	Разделы и темы (модули)	Всего часов	Теория	Практика
	Введение к разделу 2	3	3	
2.	Раздел 2. Алгоритмизация и программирование нестандартных задач	87	34	53
2.1.	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ	15	6	9
2.1.1.	Алгоритмы над целыми числами	6	3	3
	Расширенный алгоритм Евклида.	2	1	1
	Общий алгоритм решения диофантова уравнения. Использование рекуррентного соотношения. Задачи.	2	1	1
	Простые делители числа. Решение задач.	2	1	1
2.1.2.	Арифметика остатков	3	1	2
	Модульная арифметика. Китайская теорема об остатках. Задачи.	3	1	2
2.1.3.	Длинная арифметика	6	2	4
	Алгоритм сравнения двух длинных чисел.	2	1	1
	Алгоритмы умножения и деления длинного числа на целое. Задачи.	4	1	3
2.2.	РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ	9	3	6
2.2.1.	Рекурсия	6	2	4
	Рекурсия в примерах и задачах, перебор с возвратом.	3	1	2
	Поиск путей из лабиринта. Рекурсивный алгоритм поиска «в глубину».	3	1	2
2.2.2.	Рекуррентные соотношения	3	1	2
	Решение задач с использованием рекуррентных формул.	3	1	2

2.3.	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ	3	1	2
2.3.1.	Более сложные алгоритмы сортировки	3	1	2
	Рекурсивный алгоритм в сортировке. Быстрая сортировка Хоара. Решение задач на сортировку.	3	1	2
2.4.	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	12	4	8
2.4.1.	Базовые идеи комбинаторики	6	2	4
	Перечисление подмножеств. Размещения и сочетания. Перестановки.	3	1	2
	Генерация перестановок. Примеры программ. Задачи.	3	1	2
2.4.2.	Метод Монте-Карло	6	2	4
	Понятие статистического моделирования. Общая схема метода Монте-Карло.	3	1	2
	Примеры решения задач на метод Монте-Карло.	3	1	2
2.5.	ЛОГИКА	6	4	2
2.5.1.	Основы булевой алгебры	3	2	1
	Булевы функции. Законы булевой алгебры.	1	1	
	Таблицы истинности и СДНФ (совершенная дизъюнктивная нормальная форма).	2	1	1
2.5.2.	Алгебра логики	3	2	1
	Общие сведения. Логические функции. Формализация высказываний.	1	1	
	Решение логических задач.	2	1	1
2.6.	ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	9	3	6
2.6.1.	Основные принципы метода	3	1	2
	Основные принципы метода динамического программирования. Граничные условия и основная функция. Пример «Поиск кратчайшего пути в таблице с минимальной суммой чисел».	3	1	2

2.6.2.	Примеры и задачи «на динамику»	6	2	4
	Примеры программ с использованием метода динамического программирования.	6	2	4
2.7.	ТЕОРИЯ ГРАФОВ	15	6	9
2.7.1.	Классические идеи теории графов	3	2	1
	Основные определения. Циклы и пути. Эйлеровы циклы. Планарность.	3	2	1
2.7.2.	Алгоритмы на графах	12	4	8
	Поиск в глубину. Поиск в ширину. Лабиринты. Пример решения задачи на поиск кратчайшего пути в лабиринте. Организация памяти в виде очереди.	6	2	4
	Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейкстры. Примеры и задачи.	6	2	4
2.8.	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	18	7	11
2.8.1.	Основные геометрические понятия	3	2	1
	Системы координат и векторы. Скалярное и векторное произведение. Уравнения прямой и окружности на плоскости.	3	2	1
2.8.2.	Отношения между геометрическими объектами	9	3	6
	Параллельность и перпендикулярность.	3	1	2
	Расстояние и площадь.	3	1	2
	Внутри и снаружи.	3	1	2
2.8.3.	Выпуклая оболочка	6	2	4
	Алгоритмы Джарвиса и Грэхема для построения выпуклой оболочки.	3	1	2
	Задачи с использованием геометрических понятий.	3	1	2
	Резерв	3		
	Заключительное занятие. Подведение итогов	3		
ИТОГО		96		

3 год обучения

№	Разделы и темы (модули)	Всего часов	Теория	Практика
3.	Раздел 3. Решение олимпиадных задач по программированию	87	24	63
3.1.	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ	9	3	6
	Решение задач на алгоритм Евклида.	3	1	2
	Решение задач на диофантовы уравнения.	3	1	2
	Решение задач на простые числа.	3	1	2
3.2.	РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ	9	3	6
	Решение задач на перебор с возвратом.	3	1	2
	Решение задач на поиск «в глубину».	3	1	2
	Решение задач с использованием рекуррентных формул.	3	1	2
3.3.	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ	3	1	2
	Решение задач на сортировку.	3	1	2
3.4.	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	9	3	6
	Решение задач на перестановки.	3	1	2
	Решение задач на знание формул комбинаторики и теории вероятностей.	3	1	2
	Решение задач на метод Монте-Карло.	3	1	2
3.5.	ЛОГИКА	3	1	2
	Решение задач на логику.	3	1	2
3.6.	ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	18	3	15
	Решение задач на метод динамического программирования (линейная динамика).	6	1	5
	Решение задач с использованием метода динамического программирования (матрицы).	6	1	5
	Решение задач с использованием метода динамического программирования (строковые данные).	6	1	5

3.7.	ТЕОРИЯ ГРАФОВ	18	4	14
	Решение задач на основные понятия (циклы, планарность, связность и т.п.)	3	1	2
	Решение задач на поиск в глубину и поиск в ширину. Решение задач на лабиринты.	9	2	7
	Решение задач на алгоритмы Флойда и Дейкстры.	6	1	5
3.8.	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	18	6	12
	Решение задач на уравнения прямой и окружности на плоскости. Решение задач на параллельность и перпендикулярность прямых, пересечение прямых, лучей и отрезков.	3	1	2
	Решение задач на использование скалярного и векторного произведения векторов.	3	1	2
	Решение задач на использование понятий расстояния и площади.	3	1	2
	Решение задач на использование на отношения «внутри и снаружи» геометрической фигуры.	3	1	2
	Решение задач на построение выпуклой оболочки.	3	1	2
	Решение геометрических задач на использование метода Монте-Карло.	3	1	2
	Резерв	6		
	Заключительное занятие. Подведение итогов	3		
ИТОГО		96		

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Содержание	Формы, методы, деятельность учащихся, средства
1	2	3	4	5
	Вводное занятие.	2	Знакомство школьников с предметом изучения. Входной контроль (анкетирование, тестирование). Правила внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности, закрепление рабочих мест за учащимися.	<u>Формы</u> – беседа, анкетирование, тестирование. <u>Методы</u> – словесно-наглядный. <u>Средства</u> - тест входного контроля, анкета.
Раздел 1. Основы алгоритмизации нестандартных задач				
1.1	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ			
1.1.1	Алгоритмы над целыми числами – 16 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Делимость. Алгоритм Евклида с вычитанием. 	2	Повторение понятие делимости из школьного курса математики (основные определения и утверждения). Знакомство с первой модификацией алгоритма Евклида на основе вычитания. Примеры программных реализаций алгоритма Евклида. Задачи ([1], 1.1, 1.2).	<u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.
	<ul style="list-style-type: none"> Деление с остатком. Алгоритм Евклида с делением. 	2	Повторение необходимых утверждений и теорем из школьного курса математики. Знакомство со второй модификацией алгоритма Евклида на основе деления. Примеры программных реализаций алгоритма Евклида. Задачи ([1], 1.3, 1.4, 1.5).	<u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов;
		4	Знакомство с понятием простейшего Диофантова	

	<ul style="list-style-type: none"> • Простейшее Диофантово уравнение. • Простые числа. Решето Эратосфена. • Совершенные и дружественные числа. Числа-близнецы. • 	4	уравнения. Знакомство с видами задач, которые сводятся к решению Диофантова уравнения. Знакомство с одним из алгоритмов поиска частного решения Диофантова уравнения. Решение задач. ([1], 1.8, 1.9).	для практических занятий - карточки с текстами задач, файлы с тестами к задачам.
		4	Повторение необходимых понятий из школьного курса математики (простые и составные числа, основная теорема арифметики). Знакомство с алгоритмом «Решето Эратосфена» для нахождения простых чисел. Разбор алгоритма и решение задач на нахождение простых чисел и делителей числа ([1], 1.15).	
			Знакомство с определениями и понятиями «совершенные числа», «дружественные числа», «числа-близнецы». Решение задач на нахождение данных чисел (разбор алгоритмов для нахождения данных чисел, написание программ, получение и анализ результатов) ([1], 1.17, 1.18)	
1.1.2	Арифметика остатков – 2 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> • Модульная арифметика 	2	Знакомство с определениями и понятиями (или повторение из углубленного курса школьной математики) «остатки от деления», «сравнимость по модулю». Разбор выигрышной стратегии игры «в камушки»	<u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, рефлексия.
1.1.3	Длинная арифметика – 8 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> • Позиционная 	4	Повторение из школьного курса математики и	<u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое

	<ul style="list-style-type: none"> Фракталы и фрактальные множества 	4	<p>«Снежинка». Самостоятельная работа написание программ: «Веточка естественная», «Круги и квадраты», «Снежинка сложная».</p> <p>Знакомство с понятиями «фрактал» и «фрактальное множество». Беседа о рекурсии в жизни и природе. Знакомство с алгоритмами создания фрактальных множеств. Написание и отладка программ: «Ломаная дракона», «Салфетка Серпинского». Самостоятельная работа написание программ: «Скатерть Серпинского», «Модель легкого Мандельброта», «Снежинка Коха» и др.</p>	рекурсии, раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с рисунками и текстами задач.
1.2.2	Рекуррентные соотношения – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Числа Фибоначчи. Рекуррентные формулы. Ханойские башни. 	2 4	<p>Знакомство с понятиями «рекуррентное соотношение», «рекуррентная формула». Разбор простейших примеров на рекуррентные формулы. «Числа Фибоначчи», «Нахождение степени числа», «Вычисление НОД двух чисел» и т.п.</p> <p>Знакомство с легендой о Ханойских башнях Брахмы и буддистских монахах. Разбор рекурсивного алгоритма для решения задачи о Ханойских башнях. Самостоятельная работа написание программ с рекурсивными алгоритмами: «Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную», «Разрезание прямоугольника на квадраты максимальной площади».</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия, работа с тренажером «Ханойские башни».</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач, программа-тренажер.</p>
1.3	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ			
1.3.1	Простейшие алгоритмы сортировки – 4 часа			

	<ul style="list-style-type: none"> Сортировка обменом – метод «пузырька». Сортировка выбором – поиск последовательных минимумов. 	2 2	<p>Знакомство с понятиями «сортировка», «упорядочение». Основные термины. Разбор простейшего алгоритма сортировки методом обмена элементов в парах – метод «пузырька». Вопросы оптимизации данного алгоритма</p> <p>Знакомство с другим, более эффективным, алгоритмом сортировки – методом выбора. Разбор данного алгоритма на основе алгоритма поиска последовательных минимумов. Решение задач на сортировку.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.</p>
1.4	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ			
1.4.1	Переборные алгоритмы – 10 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Понятие перебора вариантов. Линейный перебор. Перебор пар и троек. Перебор с отсечениями. Перебор с 	2 4 4	<p>Знакомство с понятием «перебор вариантов». Линейный перебор в одном цикле – выбор элемента по условию. Перебор пар элементов в двух вложенных циклах – «Отрезок наибольшей длины из N точек на плоскости». Перебор троек элементов в трех вложенных циклах – «Треугольник максимальной площади из N точек на плоскости». Вопросы оптимизации данных алгоритмов</p> <p>Знакомство с некоторыми приемами сокращения перебора вариантов. Разбор алгоритма решения задачи о решении уравнения в целых числах с N неизвестными. Решение задач на перебор.</p> <p>Знакомство с понятием «перебор с возвратом» -</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.</p>

	отсечениями.		«BACKTRACKING». Разбор основных приемов при реализации рекурсивного алгоритма на перебор с возвратом. Разбор и решение задач «Обход доски ходом коня», «Задача о рюкзаке». Самостоятельное решение задач на перебор с возвратом.	
	Заключительное занятие.	2	Подведение итогов.	<u>Формы</u> – тестирование, беседа, анкетирование. <u>Метод</u> – словесно-наглядный. <u>Средства</u> – итоговый тест, анкета <u>Деятельность учащихся</u> : работа с тестом, рефлексия.
	ИТОГО:	64		

2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Содержание	Формы, методы, деятельность учащихся, средства
1	2	3	4	5
	Вводное занятие ко второму разделу.	2	Повторение со школьниками тем первого года обучения. Входной контроль (анкетирование, тестирование). Правила внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности, закрепление рабочих мест за учащимися.	<u>Формы</u> – беседа, анкетирование, тестирование. <u>Методы</u> – словесно-наглядный. <u>Средства</u> - тест входного контроля, анкета.
Раздел 2. Алгоритмизация и программирование нестандартных задач				
2.1	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ			
2.1.1	Алгоритмы над целыми числами – 6 часов			

	<ul style="list-style-type: none"> Расширенный алгоритм Евклида. 	2	Повторение алгоритма Евклида на основе вычитания и деления. Знакомство с обобщенным (расширенным) алгоритмом Евклида. Пример программной реализации расширенного алгоритма Евклида. Задачи.	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач, файлы с тестами к задачам.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Общий алгоритм решения диофантова уравнения. Использование рекуррентного соотношения. 	2	Повторение необходимых понятий из соответствующей темы первого года обучения. Знакомство с общим алгоритмом решения диофантова уравнения. Пример программной реализации общего алгоритма решения диофантова уравнения на основе рекуррентных соотношений. Задачи ([1], 1.10, 1.12).	
	<ul style="list-style-type: none"> Простые делители числа. 	2	Повторение необходимых понятий из школьного курса математики и первого года обучения (делимость, простые и составные числа, «Решето Эратосфена»). Разбор алгоритма и решение задачи на нахождение простых делителей числа. ([1], 1.14, 1.15)	
2.1.2	Арифметика остатков – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Модульная арифметика. Китайская теорема об остатках 	3	Повторение определений и понятий из углубленного курса школьной математики и первого года обучения. Знакомство с модульной арифметикой для простых чисел и Китайской теоремой об остатках. Разбор алгоритмов решения задач на модульную арифметику.	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, рефлексия.</p>
2.1.3	Длинная арифметика – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Алгоритм сравнения двух длинных чисел. 	2	Повторение понятия «длинного числа», правил и приемов представления таких чисел в компьютере. Повторение алгоритма чтения и записи длинных чисел. Знакомство с	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Алгоритмы умножения и деления длинного числа на целое. 	4	<p>алгоритмом сравнения двух длинных чисел. Написание и отладка программы.</p> <p>Знакомство с алгоритмами умножения длинного числа на цифру, умножения длинного числа на целое и деления длинного числа на цифру и целое. Написание и отладка программ. Задачи.</p>	<p>коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - Презентация по системам счисления, раздаточный материал с выдержками из теории; для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
2.2	РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ			
2.2.1	Рекурсия – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Рекурсия в примерах и задачах, перебор с возвратом. Поиск путей из лабиринта. Рекурсивный алгоритм поиска «в глубину» 	3 3	<p>Повторение понятий «рекурсия», «рекурсивная процедура», «рекурсивная функция». Задачи. Повторение алгоритма перебора с возвратом (бектрекинга) на примере задачи «Рюкзак». Разбор алгоритма решения задачи «Расстановка ферзей».</p> <p>Знакомство с понятием «лабиринт». Алгоритм создания (генерации) случайного лабиринта – графический способ. Способы задания лабиринтов для решения олимпиадных задач. Знакомство с алгоритмом поиска пути в лабиринте на основе перебора с возвратом (бектрекинга). Написание и отладка программы.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.</p>
2.2.2	Рекуррентные соотношения – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач с использованием рекуррентных формул. 	3	<p>Повторение понятий «рекуррентное соотношение», «рекуррентная формула». Разбор примеров на рекуррентные формулы, «Быстрое возведение в степень», «Вычисление факториала числа» и т.п.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении,</p>

				воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия. <u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.
2.3	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ			
2.3.1	Более сложные алгоритмы сортировки – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Быстрая сортировка Хоара. 	3	Рекурсивный алгоритм в сортировке. Разбор одного из быстрых алгоритмов сортировки – сортировки Хоара. Программа из «справочной системы». Сравнение алгоритмов сортировки на эффективность (время и память). Решение задач на сортировку.	<u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия. <u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.
2.4	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ			
2.4.1	Базовые идеи комбинаторики – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Перечисление подмножеств. Размещения и сочетания. Перестановки. 	3	Знакомство с основными понятиями раздела «комбинаторика» курса математики: «размещение», «сочетание», «перестановка». Основные правила и формулы. Знакомство с задачами на данную тему и подходами к их решению.	<u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.
		3	Предыдущая и последующая перестановки –	

	<ul style="list-style-type: none"> Генерация перестановок. 		<p>алгоритмы поиска. Знакомство с алгоритмом генерации перестановок. Написание программы</p> <p>Понятие лексикографической последовательности. Разбор и решение задачи «ИКНАТСО».</p>	<p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.</p>
2.4.2	Метод Монте-Карло – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Понятие статистического моделирования. Общая схема метода Монте-Карло. Примеры решения задач на метод Монте-Карло. 	<p>3</p> <p>3</p>	<p>Знакомство с методом статистического моделирования. Понятие закона больших чисел. Использование датчика случайных чисел при моделировании игровых вероятностных ситуаций (бросание монеты, кубика, блуждания). Знакомство с общей схемой метода Монте-Карло при решении задач на данную тему ([1], 4.1).</p> <p>Знакомство с двумя классами задач на метод Монте-Карло: многократное проигрывание ситуаций и вычисление площадей фигур. Разбор алгоритмов решения задач. Написание программы «Вычисление числа ПИ».</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами алгоритмов; для практических занятий - карточки с текстами задач.</p>
2.5	ЛОГИКА			
2.5.1	Основы булевой алгебры – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Булевы функции. Законы булевой алгебры. Таблицы истинности и 	<p>1</p> <p>2</p>	<p>Знакомство с понятиями «булевы переменные и константы», «булевы функции». Основные законы булевой алгебры (коммутативность, дистрибутивность, ассоциативность, тавтология, двойная инверсия, идемпотентность, закон де Моргана и др.). Упрощение булевых функций по законам булевой алгебры.</p> <p>Знакомство с таблицами истинности (ТИ) и совершенной дизъюнктивной нормальной</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, практическая работа по переходу от СДНФ к ТИ и обратно, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории,</p>

	СДНФ.		формой (СДНФ). Построение таблиц истинности для сложных логических функций. Построение СДНФ логической функции по заданной таблице истинности. Доказательство тождеств с помощью построения таблиц истинности.	примерами; для практических занятий - карточки с заданиями.
2.5.2	Алгебра логики – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> • Общие сведения. Логические функции. Формализация высказываний. • Решение логических задач. 	1 2	<p>Основные логические функции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, исключающее ИЛИ). Область значений данных логических функций. Формализация высказываний – сведение логической задачи к формальной постановке в виде логического выражения. Упрощение логических выражений. Вычисление значений сложных логических выражений.</p> <p>Примеры логических задач. Логические функции в программировании. Построение сложных условий с помощью логических функций. Разбор решений логических задач.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, практическая работа по упрощению логических выражений и решению логических задач, рефлексия. <u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами; для практических занятий - карточки с заданиями.</p>
2.6	ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ			
2.6.1	Основные принципы метода динамического программирования – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> • Основные принципы метода динамического программирования. 	3	<p>Знакомство с методом динамического программирования на примере задачи «Лестница фараона». Связь с рекуррентной зависимостью и с математической индукцией. Граничные условия в методе динамического программирования на примере простейших задач: частичная сумма ряда, факториал числа,</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия. <u>Средства</u> -</p>

			числа Фибоначчи). Задачи на «одномерную динамику».	раздаточный материал с выдержками из теории, примерами.
2.6.2	Примеры и задачи на «динамику» – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> «Двумерная динамика» на известном примере Примеры программ с использованием метода динамического программирования 	3 3	<p>Разбор примера «Поиск кратчайшего пути в таблице с минимальной суммой чисел» - разбиение задачи на подзадачи, поиск оптимального решения на каждом шаге с помощью основной функции.</p> <p>Другие примеры программ с использованием метода динамического программирования: «Черепашка», «Треугольник из чисел».</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия. <u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами; для практических занятий - карточки с заданиями.</p>
2.7	ТЕОРИЯ ГРАФОВ			
2.7.1	Классические идеи теории графов – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Основные определения и понятия. 	3	<p>Основные определения из теории графов: вершины и ребра; полный и частичный граф; подграфы; циклы и пути; Эйлеровы циклы; планарность. Хранение графа в компьютере с помощью матрицы смежности или матрицы инцидентий.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический. <u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия. <u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами.</p>
2.7.2	Алгоритмы на графах – 12 часов			

	<ul style="list-style-type: none"> Поиск в глубину и поиск в ширину Алгоритмы Флойда и Дейкстры 	6 6	<p>Разбор задачи «Обход графа в глубину» - аналогия задачи на поиск всех путей в лабиринте.</p> <p>Лабиринт – поиск кратчайшего пути в лабиринте (организация памяти в виде очереди) – поиск в ширину.</p> <p>Поиск кратчайшего пути из одной вершины графа в другую – поиск в ширину или «волна на графе».</p> <p>Знакомство с алгоритмом Флойда для поиска всех кратчайших путей из каждой вершины в каждую. Знакомство с алгоритмом Дейкстры для поиска кратчайшего пути из одной вершины в другую. Разбор алгоритмов и написание программ на данные алгоритмы.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами; для практических занятий - карточки с заданиями.</p>
2.8	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ			
2.8.1	Основные геометрические понятия – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Основные определения, понятия и формулы. 	3	<p>Основные определения, понятия и формулы из аналитической геометрии:</p> <p>системы координат; вектор, модуль вектора; скалярное произведение двух векторов; векторное произведение двух векторов.</p> <p>Уравнения прямой на плоскости (через две точки, классический вид).</p> <p>Уравнение окружности на плоскости.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами.</p>
2.8.2	Отношения между геометрическими объектами – 9 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Параллельность и перпендикуляр- 	3	<p>Определение того, пересекаются ли две прямые, заданные уравнениями в классическом виде.</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p>

	<p>ность.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расстояние и площадь • Внутри и снаружи 	<p>3</p> <p>3</p>	<p>Определитель второго порядка, правило Крамера для определения координат точки пересечения двух прямых на плоскости. Определение прямой, перпендикулярной данной.</p> <p>Определение расстояния от точки до прямой. Ориентация точки относительно прямой (по одну или другую сторону). Принадлежность точки прямой или отрезку.</p> <p>Площадь круга.</p> <p>Площадь треугольника и площадь выпуклого и произвольного многоугольника (через векторное произведение).</p> <p>Определение принадлежности точки внутренности фигуры: точка внутри треугольника; точка принадлежит кругу; точка внутри выпуклого и произвольного многоугольника.</p>	<p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории, примерами; для практических занятий - карточки с заданиями.</p>
2.8.3	Выпуклая оболочка– 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> • Построение выпуклой оболочки. • Задачи на вычислительную геометрию 	<p>3</p> <p>3</p>	<p>Обзор алгоритмов для построения выпуклой оболочки.</p> <p>Разбор алгоритма Джарвиса для построения выпуклой оболочки. Написание и отладка программы.</p> <p>Знакомство с алгоритмом Грэхема для построения выпуклой оболочки.</p> <p>Разбор примеров задач на вычислительную геометрию: «Построение кольцевой</p>	<p><u>Формы</u> – лекция, беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – словесно-наглядный, практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> восприятие готовой информации, участие в коллективном поиске и обсуждении, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, отладка программ, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - раздаточный материал с выдержками из теории,</p>

			автодороги» ([1], 3.1) Разбор и решение задачи, «Штраф за левые повороты».	примерами.
	РЕЗЕРВ	3		
	Заключительное занятие.	2	Подведение итогов.	<u>Формы</u> – тестирование, беседа, анкетирование. <u>Метод</u> – словесно-наглядный. <u>Средства</u> – итоговый тест, анкета <u>Деятельность учащихся</u> : работа с тестом, рефлексия.
	ИТОГО:	96		

3 год обучения

<u>№</u> <u>п/п</u>	Название раздела, темы	Кол-во часов	Содержание	Формы, методы, деятельность учащихся, средства
1	2	3	4	5
Раздел 3. Решение олимпиадных задач по программированию				
3.1	АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ			
3.1.1	Решение задач на алгоритм Евклида – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Алгоритм Евклида. 	3	Повторение алгоритма Евклида на основе вычитания и деления. Решение олимпиадных задач ([1], 1.6, 1.7).	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся</u> : участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - карточки с текстами задач, файлы с тестами к задачам.
3.1.2	Решение задач на диофантовы уравнения – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Общий алгоритм 	3	Повторение общего алгоритма решения	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.

	решения диофантова уравнения.		диофантова уравнения. Решение олимпиадных задач ([1], 1.11, 1.13).	<p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - для практических занятий - карточки с текстами задач, файлы с тестами к задачам.</p>
3.1.3	Решение задач на простые числа – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Простые числа 	3	Повторение понятий «делимость, простые и составные числа, “Решето Эратосфена”». Решение олимпиадных задач ([1], 1.19, 1.20, 1.21).	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
3.2	РЕКУРСИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ			
3.2.1	Решение задач на перебор с возвратом – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Рекурсия в задачах на перебор с возвратом. 	3	Повторение алгоритма перебора с возвратом (бектрекинга). Разбор алгоритма решения задачи «Поезда» ([1], 6.13). Написание и отладка программы «Зигзаг» ([1], 6.14).	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p>

				<u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.2.2	Решение задач на поиск «в глубину». Лабиринты – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Рекурсивный алгоритм поиска пути из лабиринта. 	3	Повторение алгоритма поиска пути из лабиринта методом «в глубину». Написание и отладка программы ([1], 7.2).	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.2.3	Решение задач с использованием рекуррентных формул – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач с использованием рекуррентных формул. 	3	Повторение понятий «рекуррентное соотношение», «рекуррентная формула». Решение задачи «Числа Аккермана» Знакомство с задачей «Затруднения мажордома».	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.3	АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ			
3.3.1	Решение задач на сортировку – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на сортировку. 	3	Повторение простейших алгоритмов сортировки и алгоритма быстрой сортировки Хоара. Разбор и решение задачи на сортировку «Построение непересекающейся	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение

			ломаной через N точек на плоскости». Сравнение алгоритмов сортировки на эффективность (время и память). Графическая иллюстрация данной задачи.	полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.4	КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ			
3.4.1	Решение задач на перестановки – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> • Предыдущая и последующая перестановки. Генерация перестановок. • Лексикографическая последовательность. 	1 2	<p>Повторение понятий предыдущей и последующей перестановок и алгоритмов их поиска. Повторение алгоритма генерации перестановок. Написание и отладка программы ([1], 6.8)..</p> <p>Понятие лексикографической последовательности. Разбор и решение задачи «ИКНАТСО» ([1], 6.7).</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
3.4.2	Решение задач на знание формул комбинаторики и теории вероятностей – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> • Формулы комбинаторики (размещения и сочетания). • Простейшая формула вероятности. 	2 1	<p>Повторение формул для вычисления количества сочетаний и размещений. Рекуррентная формула для вычисления C_n^k. Написание и отладка программы.</p> <p>Понятие вероятности события. Разбор и решение задачи «Определить вероятность того или иного простейшего события».</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>

3.4.3	Решение задач на метод Монте-Карло – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на метод Монте-Карло. 	3	Повторение метода Монте-Карло, используемого при решении двух классов задач: многократное проигрывание ситуаций и вычисление площадей фигур. Написание и отладка программ к задачам ([1], 4.2, 4.3, 4.4).	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.5	ЛОГИКА			
3.5.1	Решение задач на логику – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на логику. 	3	Повторение основных логических функций, используемых при решении олимпиадных задач. Разбор и решение задачи «Шахматный турнир». Разбор и решение задачи «Хитрое жури».	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.6	ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ			
3.6.1	Решение задач на метод динамического программирования (линейная динамика) – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на линейную «динамику». 	3 3	Повторение метода динамического программирования на примере задачи «Лестница фараона». Решение задачи «Определение количества способов подъема на N-ю ступеньку лестницы». Разбор и решение задачи «Определение	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам,

			максимальной длины последовательности подряд идущих одинаковых элементов». Решение задачи «Определение максимальной длины строго возрастающей подпоследовательности элементов последовательности».	проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.6.2	Решение задач с использованием метода динамического программирования (матрицы) – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на двумерную «динамику» 	3 3	<p>Разбор и решение задачи «Акирема» ([1], 8.2).</p> <p>Решение задачи «Интернетомания» ([1], 8.3). Другие задачи с использованием метода динамического программирования («Гвозди»).</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
3.6.3	Решение задач с использованием метода динамического программирования (строковые данные) – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на «динамику» в строковых данных 	3 3	<p>Разбор и решение задачи «Наибольшая общая подстрока» или «Задача о молекулах ДНК».</p> <p>Другие примеры программ с использованием метода динамического программирования: «Расстановка скобок» и др.</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
3.7	ТЕОРИЯ ГРАФОВ			
3.7.1	Решение задач на основные понятия (циклы, планарность, связность) – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на 	3	Решение задач: «Существует ли Эйлеров путь в графе?»	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.</p> <p><u>Методы</u> – практический.</p>

	основные определения и понятия.		«Связан ли граф?» и др.	<u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.7.2	Решение задач на поиск в глубину и на поиск в ширину – 9 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на поиск в глубину Решение задач на поиск в ширину Решение комбинированных задач на поиск в глубину и в ширину 	3 3 3	<p>Разбор и решение задачи «Егерь Вася» - найти все маршруты между пунктами с любой длиной (в днях)</p> <p>Разбор и решение задачи «Егерь Вася» - найти все кратчайшие маршруты между определенными пунктами</p> <p>Решение задач «Авиалинии», «Метрополитен»</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
3.7.3	Решение задач на алгоритмы Флойда и Дейкстры – 6 часов			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на алгоритм Флойда Решение задач на алгоритм Дейкстры 	3 3	<p>Разбор и решение задачи «Егерь Вася» - найти все кратчайшие маршруты между всеми пунктами</p> <p>Разбор и решение задачи «Егерь Вася» - найти кратчайший маршрут между заданными двумя пунктами</p>	<p><u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p>

				<u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ			
3.8.1	Решение задач на основные геометрические понятия – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Основные определения, понятия и формулы. 	3	Разбор и решение задачи «Центр окружности минимального радиуса» ([1], 3.8) Разбор и решение «Задачи МЧС»	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8.2	Решение задач на использование скалярного и векторного произведения векторов – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на скалярное и векторное произведение 	3	Разбор и решение задачи «О четырех населенных пунктах» ([1], 3.6) Разбор и решение задачи «Штраф за левые повороты» ([1], 3.3)	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8.3	Решение задач на использование понятий расстояния и площади – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на расстояние и площадь 	3	Решение и разбор задачи «Точки и отрезки» ([1], 3.7). Решение и разбор задачи «Бассейн» ([1], 3.4)	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение

				полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8.4	Решение задач на использование понятий отношения «внутри и снаружи» – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на отношение между объектами («внутри и снаружи») 	3	Разбор и решение задачи «Содержится ли точка внутри произвольного многоугольника?» ([1], 3.5).	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8.5	Решение задач на построение выпуклой оболочки – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение задач на построение выпуклой оболочки. 	3	Разбор и решение задачи на построение выпуклой оболочки ([1], 3.2) Разбор и решение задачи «Построение многоугольника минимальной площади, содержащего N данных прямоугольников».	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие. <u>Методы</u> – практический. <u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия. <u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.
3.8.6	Решение геометрических задач на использование метода Монте-Карло – 3 часа			
	<ul style="list-style-type: none"> Решение 	3	Разбор и решение задачи «Площадь	<u>Формы</u> – беседа, практическое занятие.

	геометрических задач методом Монте-Карло		пересечения трех окружностей» ([1], 4.4). Знакомство с задачей «Пожар» - всероссийская олимпиада.	<p><u>Методы</u> – практический.</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> участие в коллективном поиске, воспроизведение полученных знаний, работа над текстом программ, составление тестовых примеров к задачам, проведение вычислительного эксперимента, анализ полученных результатов, рефлексия.</p> <p><u>Средства</u> - для практических занятий - файлы с тестами к программам.</p>
	РЕЗЕРВ	6		
	Заключительное занятие.	3	Подведение итогов.	<p><u>Формы</u> – тестирование, беседа, анкетирование.</p> <p><u>Метод</u> – словесно-наглядный.</p> <p><u>Средства</u> – итоговый тест, анкета</p> <p><u>Деятельность учащихся:</u> работа с тестом, рефлексия.</p>
	ИТОГО:	96		

Форма проведения занятий – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, командная

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ВОЗРАСТ ДЕТЕЙ

Программа адресована детям (подросткам, девочкам, мальчикам) 13-17 лет.

В программе учитываются возрастные особенности детей. Содержание программы учитывает психолого-физиологические возрастные особенности учащихся. У подростков и юношей мышление становится систематизированным, последовательным и зрелым. Улучшаются способности к абстрактному мышлению, логическим рассуждениям и доказательствам. Появляющаяся критичность в характере ученика способствует развитию его творческого мышления, стремлению самостоятельно находить пути решения сложных задач, не принимая на веру слова педагога.

Условия набора детей в коллектив: комплектация группы учащихся осуществляется на конкурсной основе по принципам открытости и добровольности (не имеющих медицинских противопоказаний).

Ежегодно проводимые олимпиады по информатике по сути своей являются олимпиадами по программированию. Задачи, предлагаемые на этих олимпиадах, с каждым годом усложняются. Решение олимпиадных задач практически всех этапов, начиная с районного и заканчивая международным уровнем, базируются на вполне определенных алгоритмах, широко известных в математике и информатике, но знакомство с которыми чаще всего происходит только в вузе. Чтобы решить олимпиадную задачу, школьник должен

- владеть знаниями, выходящими далеко за пределы школьной программы (например, из аналитической геометрии, теории графов, комбинаторики и вероятности и т.д.);
- хорошо программировать на Паскале или Си, умело используя различные типы данных;
- уметь оценивать алгоритмы с точки зрения их эффективности и оптимальности.

Прежде чем приступить к занятиям по данному курсу

учащиеся должны знать:

- аппаратные и программные средства персональных компьютеров, методы их эксплуатации;
- хотя бы один из языков программирования высокого уровня: QBASIC или PASCAL, VISUAL BASIC или DELPHI, C++ или VISUAL C++;
- понятие алгоритма, свойства алгоритмов и способы их записи.

учащиеся должны уметь:

- практически работать на персональном компьютере типа IBM PC в качестве пользователя;

- программировать на одном из выше перечисленных языков программирования.

Наполняемость в группах составляет:

первый год обучения — 10-12 человек;

второй год обучения — 7-9 человек;

третий год обучения — 3-6 человек.

Уменьшение числа учащихся в группе на втором и третьем годах обучения объясняется увеличением объема и сложности изучаемого материала.

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 3 года

1 год обучения: 64 часа в год,

2 год обучения: 96 часов в год,

3 год обучения: 96 часов в год

Обучение по программе осуществляется в очной форме.

ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Форма организации образовательной деятельности обучающихся: *индивидуально-групповая, индивидуальная, групповая, командная (команда – 3 человека).*

Занятия групп первого года обучения проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, т.е. 2 часа в неделю (64 часа в год), второго и третьего года обучения - 1 раз в неделю по 3 часа, т.е. 3 часа в неделю (96 часов в год).

В соответствии с нормами СанПин 2.4.4.3172-14 продолжительность академического часа для детей 13 - 17 возраста в компьютерном классе - 45 минут.

Программа предполагает организацию только аудиторных занятий.

Аудиторные занятия проводятся в следующих формах: учебное занятие (занятие-лекция), дискуссия, практическое занятие, семинар, тренинг, лабораторное занятие, занятие-контест (соревнование), виртуальный контест (соревнование в режиме реального времени через Интернет), творческая мастерская, творческая встреча.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Условия реализации программы:

- учет возрастных, социально-психологических особенностей обучающихся, их интересов и потребностей;
- различные методы изучения и освоения материала;
- систематический контроль знаний, умений, навыков;
- создание условий для участия в разнообразной деятельности;

- компьютерный класс с установленными разнообразными средами программирования.

СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Перечень оборудования (инструменты, материалы и приспособления)

№ п.п.	Наименование оборудования (инструментов, материалов и приспособлений)	Количество
1	Стол	12
2	Стулья	12
3	Маркерная доска	1

Перечень технических средств обучения

№ п.п.	Наименование технических средств обучения	Количество
1	Компьютеры	12
2	Мультимедийный проектор	1
3	Наличие локальной вычислительной сети	1
4	Наличие Интернет	

Для реализации программы используется следующий методический материал

Перечень учебно-методических материалов

№ п.п.	Наименование технических средств обучения
1	Презентации и сайты
2	Методическая литература
3	Методические разработки занятий
4	Образцы алгоритмов и программ
5	Тексты задач
6	Тесты к задачам
7	Информационные ресурсы Интернет: информационные сайты по олимпиадным задачам, сайты с он-лайн тестированием системами

V. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Обучение школьников по программе «Математические основы алгоритмизации и программирования» будет способствовать реализации их потенциальных способностей в области информатики и информационных технологий, накоплению «портфолио» ученика.

Ведь большим стимулом для школьников является также участие в конкурсах и научно-практических конференциях, где они могут продемонстрировать результаты своего труда:

- многообразие программных разработок, созданных на различных языках программирования;
- проекты, реализованные мультимедийными средствами;
- исследовательские работы в каких-либо предметных областях, использующие ИКТ.

Предлагаемая программа также дает возможность ориентировать учащихся на выбор профессий, связанных с компьютерами, программированием и новыми информационными технологиями, широко востребованными в настоящее время на рынке труда.

Прогнозируемые результаты

Результатом образовательного процесса является уровень знаний, умений и навыков, которого достигли учащиеся.

В результате обучения по данной программе

- у учащихся сформируется высокий уровень информационной культуры;
- учащиеся будут ознакомлены с математическими основами основных разделов информатики – алгоритмизации и программирования;
- учащиеся будут уметь разрабатывать программы, используя приемы профессиональных программистов.

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

учащиеся будут знать

некоторые алгоритмы дискретной математики, отдельные численные методы, основы комбинаторики, теории графов, алгоритмы вычислительной геометрии, а также современные методы программирования;

учащиеся будут уметь

- выполнять моделирование некоторых объектов или процессов;
- программировать задачи с использованием изученных алгоритмов;
- решать олимпиадные задачи по программированию разного уровня сложности.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

учащимся будет

привит интерес к самостоятельному освоению и использованию различных видов программного обеспечения (ПО) персонального компьютера.

Дополнительные мероприятия: турниры, олимпиады, конкурсы – являются еще одним слоем неоднородности среды обучения, приводящей к процессам самоорганизации, развития интеллекта конкретного школьника.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

у учащихся

будет сформирован системно-информационного взгляда на мир, включающий умение моделировать, алгоритмически мыслить, анализировать и оценивать результаты и события, выделять существенные аспекты, делать правильные выводы;

учащиеся

приобретут практические навыки в разработке индивидуальных творческих проектов, а также умение работать в группе и коллективе.

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

- собеседование (диалоговая диагностика);
- анкетирование;
- устный опрос и педагогическое наблюдение;
- компьютерное тестирование;
- анализ текущих работ по решению задач;
- анализ результатов проведенных конкурсов (соревнований);
- анализ продуктов деятельности;
- отслеживание творческих достижений коллектива и отдельных обучающихся.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основные виды учета знаний, умений и навыков учащихся в процессе обучения

- Входной контроль
- Текущий контроль (определяет степень усвоения детьми учебного материала, практических умений и качество выполнения на всех этапах работы)
- Промежуточный контроль (проводится после завершения определенной темы)
- Итоговый контроль (проводится с целью определения степени достижения результатов в обучении)

Формы аттестации

- тестирование;
- зачетное занятие;
- выступление на конференции,
- участие в конкурсах различного уровня;
- защита индивидуального (или коллективного) творческого проекта;
- участие в выставках, фестивалях,
- участие в олимпиадах различного уровня.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. А.С.Есипов, Н.Н. Паньгина, М.И. Громада. Информатика. Задачник – СПб: Наука и Техника, 2001.
2. Н.Н. Паньгина. Как готовить учеников к олимпиадам по информатике. // Журнал "Компьютерные инструменты в образовании", № 1, 2000.
3. А.С.Есипов. Информатика. Учебник – СПб: Наука и Техника, 2001.
4. С.М. Окулов. Программирование в алгоритмах. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
5. С.М. Окулов. Информатика. Развитие интеллекта школьников, М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
6. В.И. Беров, А.В. Лапунов, В.А. Матюхин, А.Е. Пономарев. Особенности национальных задач по информатике. – Киров, 2000.
7. А.Л. Брудно, Л.И. Каплан. Московские олимпиады по программированию. – М: Наука, 1990.
8. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики (учебное пособие). – БИНОМ Лаборатория знаний, Москва, 2007.
9. С.Н.Поздняков, В.А. Петров. Алгоритмы над целыми числами: Заочная школа современного программирования. Занятие 1: Учебное пособие. СПб.: Издательство ЦПО «Информатизация образования», 1999.
10. П. Черкасова. Компьютер и графы. «Компьютерные инструменты в образовании», №5, №6, 1999.
11. С.Н.Поздняков, М.В. Дмитриева. Формулы, формулы, формулы. «Компьютерные инструменты в образовании» №2, 2000.

12. А. Шень. Программирование: теоремы и задачи, М. МЦНМО, 1995.
13. В.М. Кирюхин, С.М. Окулов. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
14. В.М. Кирюхин, А.В. Лапунов, С.М. Окулов. Задачи по информатике. Международные олимпиады 1989 – 1996 гг. – М.: АБФ, 1996.
15. А.С. Сипин, А.С. Дунаев. Областные олимпиады по информатике. – Вологда, 1994.
16. В.А. Дагене, Г.К.Григас. 100 задач по программированию, М: Просвещение, 1993.
17. А.П. Овсянников, Т.В. Овсянникова, А.П. Марченко, Р.В. Прохоров. Избранные задачи олимпиад по информатике. – изд. “Тривант”, 1997.

Для детей:

1. А.С.Есипов, Н.Н. Паньгина, М.И. Громада. Информатика. Задачник – СПб: Наука и Техника, 2001.
2. А.С.Есипов. Информатика. Учебник – СПб: Наука и Техника, 2001.
3. С.М. Окулов. Основы программирования, М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
4. С.М. Окулов. Программирование в алгоритмах. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
5. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики (учебное пособие). – БИНОМ Лаборатория знаний, Москва, 2007.
6. С.Н.Поздняков, В.А. Петров. Алгоритмы над целыми числами: Заочная школа современного программирования. Занятие 1: Учебное пособие. СПб.: Издательство ЦПО «Информатизация образования», 1999.
7. П. Черкасова. Компьютер и графы. «Компьютерные инструменты в образовании», №5, №6, 1999.
8. С.Н.Поздняков, М.В. Дмитриева. Формулы, формулы, формулы. «Компьютерные инструменты в образовании» №2, 2000.

Приложение

1. Календарный учебный график

Календарный учебный график на 2015/16 учебный год

Дополнительная общеразвивающая программа

«Математические основы алгоритмизации и программирования»

технической направленности

№	Содержание	Возрастные группы			
		1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения	4 год обучения
1	Количество групп данного возраста				
		Всего групп:			
2	Начало учебного года	15.09.2015г.			
3	Окончание учебного года	30.05.2016г.			
4	Продолжительность учебного года	32 недели			
5	Режим работы	День недели			
		Часы			
6	Продолжительность занятий				
7	Количество аудиторных занятий (академических часов) в неделю				
8	Сроки проведения мониторинга (текущий контроль)				
9	Сроки проведения промежуточной аттестации	1 полугодие 2 полугодие			
10	График каникул	- осенние – с __ ноября по ____ ноября 2015 года (8 календарных дней) - зимние – с _ декабря 2015 года по _ января 2016 года (12 календарных дней); - весенние – с _ марта по _ марта 2016 года (10 календарных дней); - для учащихся 1-х классов - дополнительные каникулы с _ февраля по _ февраля 2016 года (7 календарных дней)			

2. Оценочные материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы

Критерии оценки уровня обученности:

Критерии оценки уровня теоретической подготовки учащихся:

- соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям,
- широта кругозора,
- свобода восприятия теоретической информации,
- развитость практических навыков работы со специальной литературой,
- осмысленность и свобода использования специальной терминологии. Критерии оценки уровня практической подготовки учащихся:

- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям,
- качество выполнения практического задания,
- технологичность практической деятельности.

Критерии оценки уровня развития и воспитанности:

- культура организации практической деятельности,
- культура поведения,
- творческое отношение к выполнению практического задания,
- аккуратность и ответственность при работе.

Мониторинг по дополнительной общеразвивающей программе

- минимальный уровень – 1 балл,
- средний уровень – от 2 до 5 баллов,
- максимальный уровень – от 6 до 10 баллов.

№	Ф.И. обучающегося	Показатели					Итоговый (средний) балл
		Теоретическая подготовка обучающегося:	Практическая подготовка обучающегося:	Общеучебные умения и навыки обучающегося			
				Учебно-интеллектуальные умения:	Учебно-коммуникативные умения:	Учебно-организационные умения и навыки:	
		а) теоретические знания; б)	а) практические умения и навыки;	а) умение подбирать и анализировать	а) умение слушать и слышать педагога;	а) умение организовать рабочее	

		владение специальной терминологией.	б) творческие навыки.	специальную литературу; б) умение осуществлять учебно-исследовательскую работу.	б) умение выступать перед аудиторией.	(учебное) место; б) навыки соблюдения правил безопасности.	

3. Методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы