

Министерство образования Ярославской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Ярославской области
«Региональный образовательный центр «Новая школа»

Принята на заседании
Педагогического совета
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
от «16» июня 2026 года
Протокол № 02

Утверждаю
Директор
ГОУ ДО ЯО РОЦ «Новая школа»
И.С. Леонова

**Леонова Ирина
Станиславовна**

Подписано цифровой
подписью: Леонова Ирина
Станиславовна
Дата: 2026.06.17 15:24:17
+03'00'

Дополнительная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности

**«Олимпиадная подготовка по информатике.
Решение задач повышенной сложности»**

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Аргов Дмитрий Игоревич,
учитель информатики
МОУ лицей № 2, г.о. г. Рыбинск

г. Ярославль, 2026

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности»

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся мире требуют, чтобы современные дети получили целостное компетентностное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Изучение программирования связано с развитием целого ряда общеинтеллектуальных умений и навыков, формирование которых – одна из приоритетных задач современного образования. Изучая программирование, обучающиеся прочнее усваивают основы алгоритмизации, приобщаются к алгоритмической культуре, познают азы профессии программиста.

1.1. Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» определяется нормативно-правовым документом федерального уровня - «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629) направлена на «удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии» а также на «формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся».

Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью выявления и поддержки наиболее способных обучающихся 14-18 лет общеобразовательных учреждений Ярославской области, имеющих признаки интеллектуальной одаренности в предметной области информатика, развития творческой активности обучающихся, овладение способами и методами решения нестандартных, творческих задач, проведение исследований. Умение решать задачи характеризуется в первую очередь уровнем подготовки детей, степенью усвоения учебного материала.

1.2. Основные идеи, подходы и принципы

Решение задач по программированию – один из основных методов обучения информатике. С помощью решения нестандартных задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность,

настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности».

Содержание программы способствует развитию и поддержке интереса обучающихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные ими в рамках школьного курса по информатике. Занятия по данной программе являются источником мотивации учебной деятельности обучающихся, дают им глубокий эмоциональный заряд. Основными средствами развития творческой активности обучающихся являются проведение экспериментальных исследований и решение задач. Умение решать творческие задачи зависит в первую очередь от уровня подготовки обучающихся в объеме программы общеобразовательной школы для соответствующего возраста, глубины усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение исследований способствует пробуждению и развитию у детей устойчивого интереса к обучению в целом.

Отличительной особенностью данной программы является использование технологий развивающего обучения, стимулирующих познавательную и образовательную деятельность, активность, инициативность обучающихся.

Содержание программы реализуется в очной форме, а также возможно применение дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- платформа Zoom (или Skype) – для проведения онлайн-консультаций;
- сообщество в социальной сети ВКонтакте – педагог публикует учебные материалы (текстовые документы, презентации, видео-файлы и т.п.), дополняющие содержащие учебных занятий. Использование электронной среды обучения обеспечивает непрерывное и оперативное взаимодействие с обучающимися по содержанию учебного материала.

1.3. Целевая аудитория

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» рассчитана на интересующихся информатикой обучающихся 14 – 17 лет общеобразовательных учреждений г. Ярославля и Ярославской области.

1.4. Срок, объем и форма освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» реализуется в течение 2 лет:

Общий учебно-тематический объем программы составляет 144 часа, из них:

- количество часов первого года обучения – 72
- количество часов второго года обучения - 72

Год обучения	Количество часов	Из них	
		Лекционные	Практические
Первый	72	34	38
Второй	72	24	48
Всего:	144	58	86

Увеличение учебной нагрузки по программе допустимо за счет изменения количества часов, отводимых на изучение того или иного раздела, а также добавления ряда тем, рассматриваемых в рамках раздела учебно-тематического плана соответствующего года обучения.

В этом случае общий учебно-тематический объем программы составляет 288 часа, из них:

- количество часов первого года обучения – 144
- количество часов второго года обучения – 144

Год обучения	Количество часов	Из них	
		Лекционные	Практические
Первый	144	69	75
Второй	144	63	81
Всего:	288	132	156

Форма обучения: очная

1.5. Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Учебная нагрузка определяется с учетом возраста детей, года обучения. В соответствии с гигиеническими правилами и требованиями устанавливается их периодичность и общее количество часов в неделю и за год.

При реализации программы в общем учебном объеме 144 часа занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа (по 45 минут) с обязательным 10-минутным перерывом.

При реализации программы в общем учебном объеме 288 часов занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (по 45 минут) с обязательным 10-минутным перерывом.

1.6. Особенности организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся по группам.

Обучающиеся, впервые пришедшие в образовательное объединение, зачисляются в группу первого года обучения. Обучающиеся, успешно освоившие содержание программы первого года обучения, переводятся в группу второго года обучения. Содержание программы допускает дополнительный набор обучающихся на второй год обучения на основании результатов тестирования.

Содержание учебного материала образует непрерывную последовательность связанных между собой и взаимообусловленных тематических разделов. При этом, новое выстраивается на основе уже известного и в тесной связи с ним.

Программой предусмотрено проведение теоретических и практических занятий в форме лабораторных и самостоятельных работ, преимущественно направленных на решение задач, а также подготовка детей к участию в интеллектуальных соревнованиях по информатике различного уровня.

Таким образом структура организации отдельного учебного занятия выстраивается в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

1. вся группа обучающихся делится по уровню их возможностей и знаний. Занятия проводятся в микрогруппах. Каждой объясняется теоретический материал, затем дается практическое задание, которое группа выполняет на компьютере;

2. педагог объясняет новый материал (лекции), консультирует обучающихся в процессе решения задач, обучающиеся защищают практикумы по решению задач, выполняют практические работы;

3. практическая работа на ПК, когда обучающиеся самостоятельно выполняют задания на компьютере.

2. Цель и задачи программы

Цель программы: Совершенствование навыков решения нестандартных задач по программированию и алгоритмизации а процессе углубленного изучения информатики.

Задачи:

- поддерживать познавательный интерес к выбранному предмету.
- формировать алгоритмическую культуру обучающихся,
- развивать алгоритмическое мышление обучающихся,
- формировать знания и умения структурного программирования как метода, предусматривающего создание понятных, локально простых и удобочитаемых программ, характерными особенностями которых являются модульность, использование унифицированных структур следования, выбора и повторения, отказ от неструктурированных передач управления, ограниченное использование глобальных переменных,
- формировать знания и умения алгоритмизации в ее структурном варианте,
- способствовать освоению обучающимися всевозможных методов решения задач, реализуемых на языках программирования,
- формировать навыков грамотной разработки программы,
- подготовить обучающихся участию в олимпиадах разного уровня.

3. Содержание программы

3.1. Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название модуля	Всего часов	Из них	
			Лекции	Практ. занятия
1.	Классические алгоритмы:	4	2	2
	Нахождение НОД.	1	0,5	0,5
	Нахождение простых чисел.	1	0,5	0,5
	Нахождение чисел особого вида.	2	1	1
2.	Рекурсивные алгоритмы:	8	4	4
	Понятие рекурсии.	2	1	1
	Рекурсивное нахождение суммы, количества элементов массива.	2	1	1
	Нахождение чисел Фибоначчи.	2	1	1
	Проблемы, возникающие при создании рекурсивных подпрограмм.	2	1	1
3.	Длинная арифметика:	8	4	4
	Представление длинных чисел.	2	1	1
	Нахождение длинной суммы.	2	1	1
	Нахождение длинного произведения.	4	2	2
4.	Комбинаторика:	10	3	7
	Перестановки.	3	1	2
	Сочетания.	4	1	3
	Разложение числа.	3	1	2
5.	Решение задач:	42	21	21
	Простые числа и их получение	3	1	2
	Задача «Степень»	3	1	2
	Разложение числа на слагаемые	3	1	2
	Разложение числа на множители	3	1	2
	Несоставимое число	3	1	2
	Треугольник и точка	3	1	2
	Пересечение отрезков	3	1	2
	Нахождение площади многоугольника	3	1	2
	Площади прямоугольников	3	1	2
	Прямая и квадраты	3	1	2
	Системы счисления	3	1	2
	Упорядочивание дробей	3	1	2
	Игры с монетами	3	1	3
	Игра в зачеркивание	3	1	2
	Всего:	72	34	38

3.2. Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название модуля	Всего часов	Из них	
			Лекции	Практ. занятия
1.	Графы:	25	6	19
	Представление графов.	3	1	2
	Обход графа в ширину и глубину.	6	1	5
	Поиск кратчайшего пути в графе: алгоритм Дейкстры.	6	2	4
	Топологическая сортировка.	5	1	4
	Построение каркаса.	5	1	4
2.	Перебор и методы его сокращения:	15	6	9
	Классические переборные задачи.	3	1	2
	Схема перебора.	3	1	2
	Сокращение перебора.	4	2	2
	Альфа-бетта отсечения.	5	2	3
3.	Решение задач:	32	12	20
	Различные числа	4	1	3
	Закраска прямой	3	1	2
	Покраска лабиринта	3	1	2
	Удаление клеток	3	1	2
	Обход доски конем	3	1	2
	Дерево игры	4	1	3
	Задача «Провода»	4	1	3
	Палиндромы	4	1	3
	Дробная арифметика	4	1	3
	Всего:	72	24	48

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

Раздел 1. Классические алгоритмы

Теория:

- Нахождение НОД.
- Нахождение простых чисел.
- Нахождение чисел особого вида.

Обучающиеся знакомятся с основными алгоритмами решения задач.

Практика: В ходе практических занятий обучающимся предлагаются задачи на поиск чисел с заданными свойствами, применения известных алгоритмов для решения поставленных задач. Для практической отработки полученных знаний используется система тестирования Ф. Меньшикова.

Раздел 2. Рекурсивные алгоритмы

Теория:

- Понятие рекурсии.
- Рекурсивное нахождение суммы, количества элементов массива.
- Нахождение чисел Фибоначчи.
- Проблемы, возникающие при создании рекурсивных подпрограмм.

Практика: В ходе практических занятий обучающиеся знакомятся с понятием рекурсия, со способами организации решения задач, на практике отрабатываются различные методы рекурсивного решения задач. В ходе разбора темы вводится понятие эффективность и скорость работы задачи.

Раздел 3. Длинная арифметика

Теория:

- Представление длинных чисел.
- Нахождение длинной суммы.
- Нахождение длинного произведения.

В данном разделе обучающиеся знакомятся со способом представления и выполнения основных математических операций над длинным числом, разрядность которого настолько велика, что не может быть представлена ни одним базовым типом.

Практика: На практике отрабатываются теоретические навыки путем решения задач: нахождения 1000-го числа Фибоначчи, факториала большого числа и др. В качестве базы для отработки ЗУНов взят УМК Ф. Меньшикова.

Раздел 4. Комбинаторика

Теория:

- Перестановки.
- Сочетания.
- Разложение числа.

Комбинаторика – раздел информатики, который опирается на

рекурсивный подход к программированию и позволяет на практике закрепить знания, полученные в теме 2. В данном разделе изучаются алгоритмы, позволяющие организовать перестановку объектов, разложение чисел на сумму или произведение простых множителей.

Практика: Полученные знания отрабатываются при решении различных задач на практике.

Раздел 5. Решение задач

Практика: Данный раздел предусматривает отработку практических навыков программирования на ПК. Каждому обучающемуся подбирается отдельная задача в соответствии с его возможностями, что отражает индивидуальный подход к обучению.

Второй год обучения

Раздел 1. Графы

Теория:

- Представление графов.
- Обход графа в ширину и глубину.
- Поиск кратчайшего пути в графе: алгоритм Дейкстры.
- Топологическая сортировка.
- Построение каркаса.

Данный раздел посвящен изучению и отработке на практике алгоритмов, связанных с графами. Здесь изучаются способы представления графов в памяти ПК, различные способы обхода графа, поиск кратчайших путей в графе, топологическая сортировка, построение каркаса и т.д.

Практика: После изучения очередного алгоритма, обучающиеся решают несколько задач на заданную тему. Для практической отработки алгоритмов выбран сайт astp.ru, содержащий достаточное количество задач на данную тематику.

Раздел 2. Перебор и методы его сокращения

Теория:

- Классические переборные задачи.
- Схема перебора.
- Сокращение перебора.
- Альфа-бетта отсечения.

Данный раздел посвящен изучению алгоритмов полного перебора всех вариантов с возвратом и методов ускорения поиска оптимального решения. Здесь рассматривается схема организации перебора, методы его сокращения.

Практика: Теоретические знания закрепляются на практике через решения большого количества задач. Для практической отработки алгоритмов выбран сайт astp.ru, содержащий достаточное количество задач на данную тематику.

Раздел 3. Решение задач

Практика: Данный раздел предусматривает отработку практических навыков программирования на ПК. Каждому обучающемуся подбирается отдельная задача в соответствии с его возможностями, что отражает индивидуальный подход к обучению.

3.1.1. Учебно-тематический план первого года обучения

№	Наименование раздела/темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Основы языка C++. Введение.	4	0	4
2	Переменные и их типы в языке C++. Ввод/вывод данных.	3	1	4
3	Арифметические операции в языке C++	3	1	4
4	Логические операции в языке C++	3	2	5
5	Условный оператор в языке C++	3	2	5
6	Оператор switch в языке C++	2	2	4
7	Циклы в языке C++. Цикл for	2	2	4
8	Циклы в языке C++. Цикл while	2	2	4
9	Циклы в языке C++. Цикл do while	2	2	4
10	Указатели в языке C++	3	3	6
11	Массивы в языке C++	4	4	8
12	Матрицы в языке C++	4	4	8
13	Функции в языке C++	2	2	4
14	Строки в языке C++	1	2	3
15	Структуры данных в языке C++	2	3	5
16	Стек в языке C++	2	3	5
17	Очередь в языке C++	2	3	5
18	Векторы в языке C++	2	3	5
19	Множества в языке C++	1	2	3
20	Файлы. Работа с файлами в языке C++	1	1	2
21	Бинарный поиск	2	2	4
22	Тернарный поиск	2	2	4
23	Сортировка пузырьком	2	3	5
24	Сортировка вставками	1	1	2
25	Быстрая сортировка	2	3	5
26	Графы. Основы теории графов	8	4	12
27	Алгоритмы на графах. Алгоритм Флойда	4	4	8
28	Решение задач по пройденным темам	0	12	12
	Итого:	69	75	144

3.2.1. Учебно-тематический план второго года обучения

№	Наименование раздела/темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Алгоритмы на графах. Алгоритм Дейкстры.	4	4	8
2	Алгоритмы на графах. Поиск в глубину	4	4	8
3	Алгоритмы на графах. Поиск в ширину	4	4	8
4	Алгоритмы на графах. Алгоритм Крускала	4	4	8
5	Алгоритмы на графах. Алгоритм Прима	4	4	8
6	Алгоритмы на графах. Поиск Эйлера пути или цикла в графе	6	6	12
7	Алгоритмы на графах. Алгоритм Форда-Беллмана	4	4	8
8	Другие алгоритмы. Вычисление функции Эйлера	2	2	4
9	Другие алгоритмы. Бинарное возведение в степень N	2	2	4
10	Другие алгоритмы. Решето Эратосфена	2	2	4
11	Другие алгоритмы. Быстрое вычисление чисел Фибоначчи	3	3	6
12	Другие алгоритмы. Код Грея	2	3	5
13	Другие алгоритмы. Проверка двух отрезков на пересечение	4	4	8
14	Другие алгоритмы. Нахождение площадь простого многоугольника	4	4	8
15	Структуры данных. Дерево отрезков	4	4	8
16	Задача расстановки слонов на шахматной доске	4	4	8
17	Задачи о Ханойских башнях	6	6	12
18	Решение задач по всем пройденным темам	0	17	17
	Итого:	63	81	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения

Раздел 1. Основы языка C++. Введение.

Теория: Знакомство с языком C++. Основные плюсы и минусы данного языка программирования. Примеры программ, написанных на языке C++ и сравнение с программами, написанными на других языках. Знакомство с темами курса.

Раздел 2. Переменные и их типы в языке C++

Теория: Понятие переменной в программировании. Знакомство с переменными в языке C++ и их инициализацией. Простейшие операции для ввода/вывода данных с консоли.

Практика: Создание и инициализация переменных на языке C++. Перевод из одного типа в другой. Закрепление ввода/вывода данных и сохранение в переменные.

Раздел 3. Арифметические операции в языке C++

Теория: Знакомство с основными арифметическими операциями в языке C++ (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня). Изучение синтаксиса использования арифметических операций.

Практика: Написание программ для тренировки навыков работы с числами и арифметическими операциями на языке C++ (Сложение нескольких чисел, вычисление сложных формул с приоритетом операций и т.д.).

Раздел 4. Логические операции в языке C++

Теория: Знакомство с логическими операциями в языке C++ (логическое И, ИЛИ, НЕ; побитовое И, ИЛИ, НЕ).

Практика: Применение знаний о логических операциях при решении задач (изучение побитового И, ИЛИ, НЕ на практике, результат применения таких операций)

Раздел 5. Условный оператор в языке C++

Теория: Понятие условного оператора в языке C++. Виды условных операторов. Правила составления логических выражений для условного оператора.

Практика: Решение задач (выбор некоторого объекта по определенным характеристикам, вывод окончания числительного в зависимости от заданного значения и т.д.)

Раздел 6. Оператор switch в языке C++

Теория: Изучение свойств оператора switch. Сравнение его с условным оператором.

Практика: Решение задач на условный оператор и оператор switch.

Раздел 7. Циклы в языке C++. Цикл for

Теория: Изучение понятия “цикл” в программировании. Изучение синтаксиса цикла for. Изучение параметров, необходимых циклу for.

Практика: Решение задач на цикл for (подсчет суммы чисел от 1 до N и т.д.)

Раздел 8. Циклы в языке C++. Цикл while

Теория: Изучение синтаксиса цикла while. Изучение параметров, необходимых циклу while.

Практика: Решение задач на цикл while (выполнение действия пока не выполнится какое-либо условие и т.д.)

Раздел 9. Циклы в языке C++. Цикл do while

Теория: Изучение синтаксиса цикла while. Изучение параметров, необходимых циклу while.

Практика: Решение задач на цикл while (выполнение действия пока не выполнится какое-либо условие и т.д.)

Раздел 10. Указатели в языке C++

Теория: Понятие указателя в программировании. Изучения свойств указателей, правил их описания и синтаксиса.

Практика: Работа с указателями. Решение задач на пройденные темы, только с использованием указателей

Раздел 11. Массивы в языке C++

Теория: Понятие массива в программировании. Знакомства с массивами в языке C++. Применение указателей для создания массива. Основные операции над массивом.

Практика: Решение задач на массивы (хранение большого кол-ва чисел, нахождение наименьшего/наибольшего элемента в массиве, кол-во подряд идущих нулей в массиве и т.д.)

Раздел 12. Матрицы в языке C++

Теория: Понятие матрицы в программировании. Знакомство с матрицами в языке C++. Применение указателей для создания матрицы. Основные операции над матрицами.

Практика: Решение задач на матрицы (заполнение матрицы змейкой, нахождение строки с наибольшей суммой элементов, умножение матриц и т.д.)

Раздел 13. Функции в языке C++

Теория: Понятие функции в программировании. Виды функций. Виды аргументов функции. Стандартные функции языка C++.

Практика: Написание собственных функций в языке C++. Использование функций для решения задач (нахождение максимума/минимума 2-х или 3-х чисел, нахождение среднего арифметического чисел и т.д.)

Раздел 14. Строки в языке C++

Теория: Понятие строки в программировании. Основные операции над строками. Основные методы для работы со строками в языке C++.

Практика: Решение задач, связанных со строками (нахождение подстроки, склейка нескольких строк, замена символов в строке и т.д.)

Раздел 15. Структуры данных в языке C++

Теория: Понятие структуры в языке C++. Способы описания структуры в языке C++. Основные составляющие структур в языке C++ (поля и методы).

Практика: Использование готовых структур языка C++ для решения задач (формирование списка с данными людей, моделирование работы больницы и т.д.). Написание собственных структур для решения задач (выбор самого высокого человека и т.д.)

Раздел 16. Стек в языке C++

Теория: Понятие стека. Основные операции над стеком. Изучение библиотеки “stack (стек) в языке C++.

Практика: Реализация собственного стека на языке C++. Использование стека для решения задач (проверка правильности скобочной структуры, написание простого калькулятора и т.д.)

Раздел 17. Очередь в языке C++

Теория: Понятие очереди в программировании. Основные операции над очередью. Изучение библиотеки “queue” (очередь) в языке C++.

Практика: Реализация собственной очереди на языке C++. Использование очереди для решения задач (моделирование очереди людей, моделирование скопления автомобилей на светофоре и т.д.)

Раздел 18. Векторы в языке C++

Теория: Понятие вектора в программировании. Основные операции, связанные с векторами. Изучение библиотеки “vector” (вектор) в языке C++.

Практика: Применение векторов для решения задач с массивами (поиск максимума/минимума в массиве, сумма элементов в массиве, удаление элементов из массива и т.д.)

Раздел 19. Множества в языке C++

Теория: Понятие множества. Основные операции над множествами. Изучение библиотеки “set” (множество) в языке C++.

Практика: Решение задач на множества (подсчет количества различных элементов, определить количество повторяющихся элементов в 2-х множествах и т.д.)

Раздел 20. Файлы. Работа с файлами в языке C++

Теория: Понятие текстового файла. Изучение способов использования файлов в программировании. Примеры работы с файлами в языке C++.

Практика: Применение методов работы с файлами для решения задач на пройденные темы: стек, очередь, строки (в задачах используется ввод/вывод в файл и т.д.)

Раздел 21. Бинарный поиск

Теория: Изучение принципов работы алгоритма бинарного поиска. Изучение понятия дихотомии и ее применения.

Практика: Решение задач на бинарный поиск (быстрый поиск числа в отсортированном массиве и т.д.)

Раздел 22. Тернарный поиск

Теория: Изучение принципов работы алгоритма тернарного поиска. Отличия тернарного поиска от бинарного.

Практика: Решение задач на тернарный поиск (быстрый поиск числа в отсортированном массиве и т.д.)

Раздел 23. Сортировка пузырьком

Теория: Изучение алгоритма сортировки пузырьком. Оценка сложности алгоритма. Изучение примеров для использования данного алгоритма.

Практика: Сортировка массива методом пузырька и некоторые тонкости в реализации алгоритма. Решение задач на сортировку пузырьком.

Раздел 24. Сортировка вставками

Теория: Изучение алгоритма сортировки вставками. Оценка сложности алгоритма. Изучение примеров для использования данного алгоритма.

Практика: Сортировка массива вставками. Сравнение скорости работы сортировки пузырьком и вставками.

Раздел 25. Быстрая сортировка

Теория: Изучение алгоритма быстрой сортировки. Оценка сложности алгоритма. Изучение примеров для использования данного алгоритма.

Практика: Быстрая сортировка массива. Сравнение скорости работы быстрой сортировки с пузырьком и вставками. Решение задач на быструю сортировку (где другие алгоритмы сортировки работают очень долго)

Раздел 26. Графы. Основы теории графов

Теория: Понятие графа. Основные понятия, связанные с графами. Основные виды графов. Способы классификации графов. Методы хранения

графов в памяти компьютера. Ввод и вывод информации о графах. Преобразование из одного способа хранения в другой.

Практика: Реализация всех способов хранения графа. Реализация перевода из одного способа в другой.

Раздел 27. Алгоритмы на графах. Алгоритм Флойда

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма Флойда поиска кратчайшего расстояния между любыми двумя вершинами графа.

Практика: Реализация алгоритма Флойда. Решение задач на алгоритм Флойда (поиск расстояний между двумя вершинами графа).

Раздел 28. Решение задач по всем пройденным темам

Практика: Решение задач на все пройденные темы, повторение реализаций массива, матриц. Работа со строками и с библиотеками на языке C++. Решение задач на графы, сортировки и поиск.

Второй год обучения

Раздел 1. Алгоритмы на графах. Алгоритм Дейкстры

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма Дейкстры поиска кратчайшего расстояния между любыми двумя вершинами графа.

Практика: Реализация алгоритма Дейкстры. Решение задач на алгоритм Дейкстры (поиск расстояний между двумя вершинами графа).

Раздел 2. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма поиска в глубину поиска кратчайшего расстояния между любыми двумя вершинами графа.

Практика: Реализация алгоритма поиска в глубину. Решение задач на алгоритм поиска в глубину (поиск расстояний между двумя вершинами графа).

Раздел 3. Алгоритмы на графах. Поиск в ширину

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма поиска в ширину поиска кратчайшего расстояния между любыми двумя вершинами графа.

Практика: Реализация алгоритма поиска в ширину. Решение задач на алгоритм поиска в ширину (поиск расстояний между двумя вершинами графа).

Раздел 4. Алгоритмы на графах. Алгоритм Крускала

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма Крускала.

Практика: Реализация алгоритма Крускала. Решение задач на

алгоритм Крускала.

Раздел 5. Алгоритмы на графах. Алгоритм Прима

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма Прима.

Практика: Реализация алгоритма Прима. Решение задач на алгоритм Прима.

Раздел 6. Алгоритмы на графах. Поиск Эйлера пути или цикла в графе

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение поиска Эйлера пути или цикла в графе.

Практика: Реализация поиска Эйлера пути или цикла в графе. Решение задач на поиск Эйлера пути или цикла в графе.

Раздел 7. Алгоритмы на графах. Алгоритм Форда-Беллмана

Теория: Описание некоторых алгоритмов на графах. Знакомство со способами обхода вершин графа. Изучение алгоритма Форда-Беллмана.

Практика: Реализация алгоритма Форда-Беллмана. Решение задач на алгоритм Форда-Беллмана.

Раздел 8. Другие алгоритмы. Вычисление функции Эйлера

Теория: Понятие функции Эйлера.

Практика: Разработка алгоритма вычисления функции Эйлера. Решение задач на вычисление функции Эйлера.

Раздел 9. Другие алгоритмы. Бинарное возведение в степень N

Теория: Изучение способа быстрого возведения числа в степень N.

Практика: Решение задач на быстрое возведение в степень.

Раздел 10. Другие алгоритмы. Решето Эратосфена

Теория: Изучение свойств простых чисел. Понятие решета Эратосфена и способы его вычисления.

Практика: Решение задач на применение решета Эратосфена.

Раздел 11. Другие алгоритмы. Быстрое вычисление чисел Фибоначчи

Теория: Знакомство с числами Фибоначчи и методом их вычисления.

Практика: Решение задач на вычисление чисел Фибоначчи.

Раздел 12. Другие алгоритмы. Код Грея

Теория: Знакомство с кодом Грея.

Практика: Решение задач на код Грея.

Раздел 13. Другие алгоритмы. Проверка двух отрезков на

пересечение

Теория: Введение в геометрию. Теория определения точки пересечения двух отрезков.

Практика: Решение задач на проверку пересечения двух отрезков.

Раздел 14. Другие алгоритмы. Нахождение площадь простого многоугольника

Теория: Представление многоугольника в памяти компьютера. Решение задачи нахождения площади многоугольника.

Практика: Решение задачи нахождения площади многоугольника на языке C++.

Раздел 15. Структуры данных. Дерево отрезков

Теория: Знакомство со структурой данных “Дерево отрезков”. Изучение ее свойств.

Практика: Решение задач с использованием дерева отрезков.

Раздел 16. Задача расстановки слонов на шахматной доске

Теория: Краткое введение в шахматы в свойства шахматных фигур. Изучения проблемы расстановки фигур на шахматной доске на примере слонов.

Практика: Решение задач на расстановку фигур на шахматной доске.

Раздел 17. Задачи о Ханойских башнях

Теория: Изучение понятия Ханойские башни. Рассмотрение основных проблем, связанных с Ханойскими башнями.

Практика: Решение задач на Ханойские башни.

Раздел 18. Решение задач по всем пройденным темам

Практика: Решение задач на все пройденные темы, повторение реализаций массива, матриц. Работа со строками и с библиотеками на языке C++. Решение задач на графы, сортировки и поиск.

4. Планируемые результаты

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» обучающиеся должны

знать:

- результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных;
- узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных;
- читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;

уметь:

- выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
- создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы, размер используемой памяти).
- использовать знания о постановках задач поиска и сортировки, их роли при решении задач анализа данных;

владеть:

- получать представление о существовании различных алгоритмов для решения одной задачи, сравнивать эти алгоритмы с точки зрения времени их работы и используемой памяти;
- применять навыки и опыт разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ;
- использовать основные управляющие конструкции последовательного программирования и библиотеки прикладных программ;
- выполнять созданные программы

Личностные, метапредметные и предметные результаты, которые приобретают обучающиеся по итогам освоения программы:

Обобщенный результат (компетенция)	Характеристика проявления компетенции
Личностные результаты	
Способность к смыслообразованию	– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники; – готовность и способность к образованию, – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, и других видах деятельности; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику

	научного и технического творчества;
Метапредметные результаты	
Использование информационно-коммуникационных технологий	– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; – самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; – выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; – умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.
Предметные результаты	
Опыт предметной деятельности по получению, преобразованию и применению нового знания	– сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире; – владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира; – сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; – систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы; – сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; – владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; – сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться

	справочными системами; – владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов; – овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки; – владение стандартными приёмами – написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; – владение универсальным языком программирования высокого уровня(паскаль), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; – умением использовать основные управляющие конструкции; – владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; – знанием основных конструкций программирования; – умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц; – владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; – владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ
--	--

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

1. Календарный учебный график

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 36 (72)

Периоды обучения: сентябрь – декабрь, январь - май

2. Условия реализации программы

2.1. Материально-техническое обеспечение:

Материально-техническая база соответствует санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда.

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» необходимый перечень учебных аудиторий и материально-технического обеспечения включает в себя:

1. учебные столы/парты, стулья, для обучающихся;
2. ноутбук/компьютер на каждого обучающегося
3. мультимедийный компьютер преподавателя;
4. стол, стул для педагога;
5. доска маркерная (маркеры для доски);
6. технические средства обучения (компьютер/ноутбук,) с подключением к сети Интернет;
7. комплекты индивидуальных раздаточных материалов для обучающихся.

2.2. Информационное обеспечение:

Среды программирования Borland Pascal 7.0, Free Pascal, Microsoft office.

2.3. Кадровое обеспечение

Настоящая программа может быть реализована педагогом дополнительного образования или учителем, имеющими высшее профессиональное образование в области информатики. Желателен опыт работы с одаренными детьми, умение стимулировать их познавательную активность, поддерживать различные виды интеллектуальной и творческой деятельности.

3. Формы аттестации

В рамках освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная подготовка по информатике. Решение задач повышенной сложности» предусмотрена начальная, текущая, промежуточная и итоговая оценка образовательных результатов.

Формы контроля:

Решение задач в режиме конкурса. По окончании каждой темы, обучающийся видит свой результат, который определяется суммой баллов, набранных при решении задач на данную тему. Так же результативность обучения можно проследить через:

- участие в олимпиадах по информатике разного уровня;
- участие в научно-практических конференциях;
- участие в командных чемпионатах.

4. Методические материалы

4.1. *Формы организации образовательного процесса и учебных занятий*

Программой предусмотрено проведение теоретических и практических занятий в форме лабораторных и самостоятельных работ, преимущественно направленных на решение задач, а также подготовка детей к участию в интеллектуальных соревнованиях по информатике различного уровня.

Таким образом структура организации отдельного учебного занятия выстраивается в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

1. вся группа обучающихся делится по уровню их возможностей и знаний. Занятия проводятся в микрогруппах. Каждой объясняется теоретический материал, затем дается практическое задание, которое группа выполняет на компьютере;
2. педагог объясняет новый материал (лекции), консультирует обучающихся в процессе решения задач, обучающиеся защищают практикумы по решению задач, выполняют практические работы;
3. практическая работа на ПК, когда обучающиеся самостоятельно выполняют задания на компьютере.

Формы работы с обучающимися:

- Беседа
- Практикум
- Школьная олимпиада
- Конкурс
- Решение задач в тестирующей системе

4.2. *Дидактические материалы*

- Набор презентаций по темам;
- Система тестирования contest.yandex.ru;
- Учебная литература

5. Список литературы

5.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями.
2. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ о внесении изменений в Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся».
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652н от 22 сентября 2021 г. «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 18.09.2017 г., регистрационный № 48226) «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02 ноября 2021 г. № 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».
8. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений в санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
10. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- 11.

5.2. Учебно-методическая литература

1. В.М. Кирюхин, С.М. Окулов Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады, Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
2. В.М. Кирюхин Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике. Всероссийская олимпиада школьников. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

3. Методическое пособие. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
- 6.
7. Е.В. Андреева. Вычислительная геометрия на плоскости.
8. М.Ю. Копачев. Алгоритмы.
9. Д.И. Аргов. Сборник задач и алгоритмов для олимпиадной подготовки.
10. Ф.В. Меньшиков. Олимпиадные задачи по программированию.
11. Задачи Всероссийской индивидуальной студенческой олимпиады – 2003 г., г. Воронеж (официальный сайт олимпиады-2004: <http://www.main.vsu.ru/~pmmmo/SiteRoss2004/>).
12. М.С. Долинский. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию – 2006 г., Москва • Санкт-Петербург - Нижний Новгород • Воронеж • Ростов-на-Дону • Екатеринбург • Самара • Новосибирск • Киев • Харьков • Минск
13. А. Шень Программирование теоремы и задачи, Москва, Издательство МЦНМО, 2011
14. В.М. Кирюхин Информатика. Всероссийские олимпиады, Москва, Просвещение, 2011
15. Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина Математические основы информатики.
16. В.М. Кирюхин Информатика. Всероссийские олимпиады. Москва, Просвещение, 2007

5.3. WEB – ресурсы

1. Материалы сайта «Олимпиады по информатике. Сайт в Санкт-Петербурге» (оригинал находится по адресу <http://neerc.ifmo.ru/school/>).
2. Материалы телекоммуникационного проекта «Задача в неделю» за 2002 – 2003 и 2003 – 2004 учебные годы. Рассылка проекта: job.education.zvn на <http://subscribe.ru>
3. Сайт проекта: <http://zvn.uriit.ru/>, <http://attend.to/zvn>.
4. Материалы сайта Вологодских олимпиад школьников по информатике (официальный сайт <http://www.uni-vologda.ac.ru/olympiads/school/informatics/>).
5. Материалы сайта Вологодской межвузовской олимпиады по программированию (официальный сайт <http://www.uni-vologda.ac.ru/olympiads/interuni/>).
6. acmp.ru
7. codeforces.ru