

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА



Утверждаю:

Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ

Талова / Талова Т.М.

26 мая 2025 г.

Согласовано:

Методический совет

от 26 мая 2025 г.

Протокол № 21/06-10

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 4 года

Автор, исполнитель:

Носок Сергей Иванович,
педагог дополнительного
образования высшей категории

г. Ярославль
2025 год

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ	7
3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.....	8
3.1. ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ПРОГРАММИРОВАНИЕМ	8
3.2. НАБОР В ОБЪЕДИНЕНИЕ.....	8
3.3. ПРИМЕЧАНИЯ К УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОМУ ПЛАНУ	9
3.4. УЧАСТИЕ В ОЛИМПИАДАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ	9
4. СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	11
5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	15
6. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	16
6.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП	16
6.2. ПРОГРАММА ПЕРВОГО ЭТАПА ОБУЧЕНИЯ	16
6.2.1. Системы счисления	16
6.2.2. Основы алгебры логики (Булева алгебра)	16
6.2.3. Представление информации в компьютере (на примере основных встроенных типов языка Паскаль)	17
6.2.4. Алгоритмы. Начальный курс	17
6.2.5. Основы программирования на языке Паскаль	17
6.2.6. Массивы.....	18
6.2.7. Процедуры и функции	18
6.2.8. Указатели, работа с файлами.....	18
6.3. ПРОГРАММА ВТОРОГО ЭТАПА ОБУЧЕНИЯ	19
6.3.1. Сложность алгоритмов	19
6.3.2. Методы решения задач теоретического тура	19
6.3.3. Перебор с возвратом	19
6.3.4. Арифметические алгоритмы.....	19
6.3.5. Динамическое программирование	20
6.3.6. Линейные динамические структуры данных	20
6.4. ПРОГРАММА ТРЕТЬЕГО ЭТАПА ОБУЧЕНИЯ	20
6.4.1. Деревья.....	20
6.4.2. Графы. Базовые алгоритмы	20
6.4.3. Сортировки.....	21
6.4.4. Поиск стратегии в играх с полной информацией.....	21
6.5. Модули по выбору (ПРИМЕРЫ)	21
6.5.1. Работа в консоли	21
6.5.2. Графы. Усложненный курс.....	21
6.5.3. Вычислительная геометрия	22

6.5.4. Алгоритмы и структуры данных. Усложненный курс	22
6.5.5. Разработка программного проекта	22
6.6. Язык ПРОГРАММИРОВАНИЯ C	22
6.6.1. Введение в синтаксис языка C	22
6.6.2. Указатели, функции, передача параметров	23
6.7. Язык ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (ООП)	23
6.7.1. Основные сведения по языку C++	23
6.7.2. Классы	23
6.7.3. Наследование	24
6.7.4. Стандартная библиотека шаблонов STL	24
6.8. Язык ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON	24
6.8.1. Введение	24
6.8.2. Структура программы и основные инструкции	25
6.8.3. Коллекции	25
6.9. ОСНОВЫ HTML-ВЁРСТКИ И ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT	25
6.9.1. Основы блочной вёрстки HTML документа	25
6.9.2. Основы языка JavaScript и динамического HTML	26
7. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	27
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
ПРОГРАММЫ	28
9. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	30
9.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ	30
9.2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И НАЧАЛЬНЫЙ КУРС ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PYTHON	31
9.3. ПОДГОТОВКА К ОЛИМПИАДАМ ПО ИНФОРМАТИКЕ	31
9.4. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C И C++	32
9.5. HTML, CSS, JAVASCRIPT	32
10. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 25.12.2023);
- Федеральным Законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- указом Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года № 1642 (с изменениями на 28 января 2021 года);
- стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р;
- концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;
- распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- распоряжением Министерства просвещения РФ от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»;
- методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242);
- санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными Главным государственным санитарным врачом РФ от 28 сентября 2020 года № 28;
- приказом департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 № 19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области»;
- Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Президент России В.В. Путин в послании Федеральному собранию в декабре 2016 года заявил: «Предлагаю запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения — *цифровой экономики*. В ее реализации будем опираться на российские компании, научно-исследовательские и инжиниринговые центры страны. Это вопрос национальной безопасности, технологической независимости России, нашего общего будущего...»

Правительством РФ была разработана и в июле 2017 г. утверждена программа развития *цифровой экономики* до 2024 года, определяющая пять базовых направлений, среди которых указаны подготовка кадров и образование.

Среди технологических направлений *цифровой экономики* обычно выделяют интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект и машинное обучение, блокчейн, кибербезопасность и сетевое системное администрирование. Все направления *цифровой экономики* требуют участия программистов, так как основаны на использовании компьютеров и соответствующего программного обеспечения.

Можно назвать умения и навыки, которые необходимы любому специалисту в условиях *цифровой экономики*. Это логическое мышление, коммуникационные навыки, навык решения задач, знакомство с областью компьютерных наук и др. Занятия программированием позволяют формировать и развивать эти навыки. В частности, программирование позволяет развивать способности к аналитическому мышлению.

Настоящая программа рассчитана на обучение школьников интересующихся компьютерной техникой и программированием на языках высокого уровня и ориентированных на творческую работу в области решения программистских (логических, математических) задач и разработку прикладных программ. В качестве первого языка программирования используется язык Си++. В старших группах дополнительно изучается язык Python.

Программа предполагает дать учащимся начальные теоретические знания и практические навыки в области программирования, а также выявить и развить их творческие способности, логическое мышление.

Планируемый результат

По итогам первого этапа обучения учащиеся должны:

- иметь общее представление о различных системах счисления, уметь переводить числа из десятичной системы счисления в позиционную систему счисления с основанием отличным от 10, и обратно;
- знать основные логические операции, реализованные в языках программирования, уметь вычислять логические выражения, уметь составлять относительно несложные логические выражения для решения логических задач;
- иметь общее представление о кодировании основных встроенных типов данных языка Си++ (чисел, символов, строк символов), знать их характеристики;
- знать базовые структурные алгоритмические блоки, уметь составить блок-схему алгоритма для решения относительно несложных задач — упражнений начального уровня;
- знать обобщенную структуру программы на языке программирования Си++, основные операторы языка и уметь записать решение задачи, представленное блок-схемой, в виде программы на Си++;
- уметь самостоятельно решать относительно несложные задачи на языке Си++.

При успешном освоении программы второго этапа (2–3 год) учащиеся должны:

- знать и уметь работать с основными структурными типами данных (массивами, файлами, множествами, типом запись);
- уметь использовать процедуры и функции, правильно выбирать способы передачи параметров в процедуры и функции;

- знать и уметь применить рекурсию, знать базовые методы решения задач, такие как перебор и методы сокращения перебора, вычисление и обработка последовательностей, уметь использовать вспомогательные структуры (типа таблиц с прямой адресацией), динамическое программирование и т.п., знать и уметь работать с базовыми абстрактными типами данных, такими как стек, очередь, куча и т.п.;
- быть готовыми к решению задач уровня городской олимпиады школьников.

В результате обучения на третьем этапе (3-й год и более) учащиеся должны:

- знать сложные методы решения задач: базовые алгоритмы на графах, комбинаторные алгоритмы, алгоритмы на строках и пр.;
- быть готовыми к решению задач олимпиад регионального и всероссийского уровня;
- знать основы объектно-ориентированного подхода к разработке программ на примере языка C++;
- знать основы языка Python и уметь применять его для решения олимпиадных задач.

И еще один результат, который не планируется явно, но, как правило, достигается — это высокий балл при сдаче ЕГЭ по информатике. Несмотря на то, что основная подготовка к ЕГЭ идёт в школе, многие выпускники, занимавшиеся в объединении программирования, отмечают, что сдавали экзамен более уверенно, особенно в части C, и получили достаточно высокие баллы.

Ожидаемые результаты обучающихся **по воспитательному аспекту** формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг».

К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:

- духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

2. Цель и задачи обучения

Цель программы — создание такой среды для учащихся, в которой они могли бы, получив в руки инструмент — знание основ программирования на одном из языков программирования высокого уровня — развивать свои интеллектуальные способности и реализовать свои творческие замыслы, разрабатывая компьютерные программы, участвуя в конкурсах и олимпиадах по информатике и программированию.

Задачи программы

Обучающие:

- Сформировать у учащихся навыки работы с информацией.
- Сформировать систему знаний, умений и навыков учащихся в области информатики, компьютерной техники и программирования.
- Обучить основам алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня.
- Обучить практически решать задачи при помощи создания и оптимизации программ на языках высокого уровня.
- Сформировать навыки исследовательской деятельности.

Развивающие:

- Создавать условия для развития общих познавательных способностей учащихся: внимания, логического и абстрактного мышления, памяти.
- Развивать творческие способности учащихся.
- Развивать навыки самостоятельной работы и работы в коллективе.
- Развивать способности к самообразованию.

Воспитательные:

формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг»:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

3. Организация и особенности учебного процесса

Программа рассчитана на 4 года обучения, по 216 академических часов в учебный год. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 академических часа (45 минут) с перерывом 5-10 минут.

3.1. Особенности занятий программированием

Главная особенность занятия программированием — высокая сложность предмета. Большая часть программы предназначена для школьников старших классов. Обучение на начальном этапе целесообразно начинать не ранее 8-го класса. Программа содержит большой объем теоретического материала, освоение которого требует от ученика значительных интеллектуальных усилий.

Для наиболее эффективной реализации программы необходимо:

- набирать для обучения детей, не просто интересующихся компьютерной техникой, а тех, кто ориентирован на занятия интеллектуальной деятельностью, и, может быть, уже имеет мотивацию к изучению программирования. Целесообразно, например, во время набора в объединение, проводить вступительное испытание, позволяющее выявить школьников, у которых есть способности и стремление к решению нестандартных логических, математических задач и задатки алгоритмического мышления;
- формировать группы учащихся по возрасту, по уровню общеобразовательной подготовки и уровню мотивации. Это позволит корректировать учебный план, повышая или понижая, при необходимости, уровень сложности при отборе учебного материала и составлении заданий;
- поддерживать высокий уровень мотивации для изучения программирования — решение сложных задач, проведение конкурсов и олимпиад программистов, изучение различных языков и технологий программирования, разработка «настоящих» программ, общение и обмен программистским опытом со сверстниками из других учреждений (при проведении массовых мероприятий) и т.п.

В летнее время, наиболее заинтересованным в совершенствовании навыков программирования учащимся, предоставляется возможность углубленного изучения отдельных тем.

3.2. Набор в объединение

С целью набора на основную часть программы наиболее мотивированных, готовых усваивать сложный материал, школьников (см. предыдущий раздел), в программу добавлен предварительный этап. Он проводится в очно-заочной форме.

Для прохождения предварительного этапа приглашаются учащиеся 8 класса общеобразовательных учреждений.

Предварительный этап проводится в сентябре–начале октября, и включает в себя организационный сбор, несколько занятий и домашнее задание. Домашние задания и задания, решаемые в классе, представляют собой задачи на логику, смекалку, требующие обычного школьного уровня знаний математики. В ходе занятий проверяются наличие задатков алгоритмического мышления, базовых навыков работы с компьютером и навыки в области коммуникационных технологий. Примеры упражнений, образцы заданий и другие материалы, относящиеся к проведению вступительных испытаний, приведены в Приложениях к программе.

Основные цели, которые достигаются в результате прохождения предварительного этапа:

- во-первых, достигается основная цель — выявляются и по итогам тестовых испытаний в первую очередь зачисляются на основную часть программы школьники, проявившие способности к занятиям программированием, имеющие достаточно уверенный уровень школьной подготовки (по математике), хороший уровень логического мышления и смекалки;
- во-вторых, происходит своевременный ранний отсев тех школьников, которые не готовы серьёзно заниматься программированием. Каждый из школьников, записавшийся на предварительный этап, в процессе вступительного испытания может понять (или даже почувствовать), какие качества потребуются от него в процессе обучения, какого рода деятельность ожидает его на занятиях, и самостоятельно может принять решение о том, соответствует ли такой род занятий его ожиданиям и предпочтениям.

3.3. Примечания к учебно-тематическому плану

Основная часть программы очень условно делится на три этапа. Наиболее чётко можно выделить первый этап — это период изучения теоретических основ программирования, начального изучения языка программирования Си++. Этот этап длится примерно полтора учебных года.

Начало второго этапа характеризуется переходом к изучению тем, связанных с подготовкой к участию в олимпиадах школьников по информатике и программированию школьного и муниципального уровня.

Третий этап представляет собой переход к рассмотрению алгоритмов и методов, необходимых для решения задач уровня региональных и всероссийских олимпиад по информатике, к более глубокому изучению языка программирования Си++, парадигмы объектно-ориентированного программирования, изучения языка Python. Третий этап характеризуется повышенной сложностью материала и, в основном, рассчитан на школьников 10–11-го класса, успешно прошедших подготовку на первых двух этапах и проявляющих повышенный интерес к изучаемому предмету.

Планирование учебного процесса — непрерывный процесс. Приведенный ниже учебно-тематический план может служить основой, но обязательно должен корректироваться в зависимости от уровня общеобразовательной подготовки учащихся, возраста.

Занятия по данной программе проводятся в очной форме.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

3.4. Участие в олимпиадах по информатике и программированию

Большое место в учебном процессе занимает подготовка к олимпиадам по информатике и программированию. Начиная со второго года обучения, учащиеся объединения принимают участие в следующих ежегодных соревнованиях на уровне города и области:

Всероссийская олимпиада школьников по информатике.

- Школьный этап, участвуют все учащиеся 2-го и более годов обучения, время проведения: октябрь;
- Муниципальный этап, участвуют все учащиеся 2-го и более годов обучения, время проведения: конец ноября – начало декабря;
- Региональный этап, участвуют победители и призёры муниципального этапа, время проведения: январь;

Всероссийская командная олимпиада школьников по программированию. Региональный отборочный этап по Центральному федеральному округу. Формируются 1-2 команды по три человека. Время проведения: октябрь.

Дистанционная обучающая олимпиада по информатике (организаторы: ЦТИСО). Практически все учащиеся второго и более годов обучения распределяются по командам-участницам (3-4 команды по 3-5 человек), возможно участие и в личном зачёте. Время проведения: декабрь.

Открытый областной командный турнир по программированию (организаторы: ГОАУ ЯО ЦДЮТТ и ЯГПУ им. К.Д. Ушинского). Формируются 3-4 команды по 3 человека. Время проведения: апрель.

В связи с участием в вышеперечисленных олимпиадах, кроме изучения теоретических тем, указанных ниже в учебно-тематическом плане, в учебном процессе большое место уделяется практической подготовке, которая включает в себя:

- разбор теоретических заданий олимпиад прошлых лет;
- разбор и решение практических заданий олимпиад прошлых лет;
- самостоятельное решение задач, предлагаемых на сайтах с установленными автоматизированными системами тестирования программ в режиме реального времени [10, 12];

выполнение домашних заданий олимпиад. Так, дистанционная олимпиада (ЦТИСО) проводится как заочная, т.е. учащиеся получают задание и выполняют его на занятиях в объединении и дома в течение примерно двух недель. Один из этапов областного командного турнира предполагает выполнение «домашнего задания». Участники команд в течение полутора–двух месяцев, предшествующих дате проведения турнира, должны подготовить программу, играющую в заданную организаторами логическую игру.

Время, затрачиваемое на самостоятельную практическую работу, точно учесть очень трудно. В общей сложности оно составляет, приблизительно, около 30–40%% учебного времени (для учащихся второго года обучения) и более (для старших групп).

4. Способы контроля и оценки результатов

Способы контроля и оценки различны на разных этапах обучения.

Первый этап

На первом этапе (см. Учебно-тематический план) школьники получают теоретические знания и практические навыки, которые потом используются как простейшие базовые знания и навыки в течение всего последующего процесса обучения. На этом этапе требуется постоянный контроль степени усвоения знаний, особенно в теоретических темах.

Фронтальный текущий контроль при изучении теоретических тем первого этапа обучения включает в себя устный опрос и письменные самостоятельные работы, обычно короткие по времени проведения (15–20 минут). По итогам таких опросов и самостоятельных работ отмечаются и озвучиваются правильные ответы. Неправильные ответы анализируются, разбираются, указываются ошибки, допущенные при ответе. Оценка как таковая не фиксируется, но правильный ответ может быть отмечен в некоторой сводной таблице, по которой в дальнейшем можно будет оценить работу ученика в течение всего учебного года.

Следствием текущего тематического контроля и оценки его результатов является корректировка учебного плана, например, повторение уже пройденных тем или отдельных вопросов, возможно, увеличение времени отведённого на изучение темы (в разумных пределах).

Тему завершает контрольная работа (итоговый контроль), которая проводится либо в виде письменной работы, либо с применением компьютера при помощи специального программного обеспечения.

Шкала оценок не используется, работа оценивается либо как «зачтённая», либо нет. При этом заранее озвучивается критерий, позволяющий сдать контрольную работу — количество правильно решённых заданий (или процент от общего числа заданий в контрольной работе). Те ученики, которые не смогли сдать контрольную работу с первого раза, имеют возможность для её пересдачи.

Темы «Алгоритмы» и «Основы программирования на языке Си++» предполагают выполнение учащимися большого числа практических заданий — им необходимо выполнить порядка четырёх десятков блок-схем и программ на Си++, соответственно.

При изучении этих тем, в основном, отслеживается своевременность и обязательность выполнения заданий, особенно домашних, соблюдение правил оформления работ. Как показывает практика, именно дисциплинированное отношение к выполнению практических заданий позволяет справиться с проблемами в освоении содержательной части данных тем, т.е. в вопросах, связанных с применением базовых структурных алгоритмических блоков, не смотря на их сложность. В сводной таблице отмечается каждое правильно выполненное задание (сначала блок-схема, затем программа). В отдельной таблице отмечается факт выполнения домашней работы, выполнение упражнений в классе (выполненное задание обозначается знаком «+», не выполненное знаком «-»).

Система контроля и оценки на первом этапе служит не только целям проверки усвоения знаний и выработки умений и навыков по конкретной теме. Она ставит более важную социальную задачу: развить у школьников умение проверять и контролировать себя, критически оценивать свою деятельность, находить ошибки и пути их устранения.

В конце первого года обучения подводятся итоги работы ученика в течение всего учебного года. По результатам работы за год каждому ученику рекомендуется либо продолжить обучение в группе второго года, либо, при недостаточно убедительных итогах, повторить курс первого года обучения.

Основными критериями успешности являются:

- выполнение практических заданий по теме «Алгоритмы» и «Основы программирования на языке Си++» в требуемом объеме (блок-схемы и программы);
- своевременное, регулярное и достаточно успешное выполнение домашних заданий и самостоятельных работ в классе в течение учебного года;
- успешное прохождение теоретических тем и успешная сдача контрольных работ по этим темам.

И ещё один важный критерий, который учитывается при переводе на второй год обучения и чаще всего являющийся определяющим — посещаемость.

Второй этап

Большинство тем, рассматриваемых на втором этапе, содержат комплект практических заданий. Успешность изучения данных тем можно проконтролировать и оценить по объёму и срокам выполнения таких заданий.

Второй этап обучения характеризуется увеличением объема практической работы, т.е., непосредственно, программирования. И в этот период формируется почерк программиста, а, поэтому, необходимо сделать так, чтобы этот формирующийся почерк в дальнейшем способствовал более успешной, эффективной работе.

В связи с этим, при проверке практических заданий по любой теме курса, проверяется, кроме содержательной части, ещё и правильность оформления программ, чистота программного кода. Основными моментами, на которые обращается внимание, являются:

- правильное использование базовых структурных блоков;
- структурные отступы, горизонтальное и вертикальное форматирование в целом;
- правильное использование переменных, их типов, именованье переменных;
- аккуратное и правильное оформление заголовков, объявлений и комментариев;
- в более сложных программах — структурирование программы, грамотное разбиение на процедуры и функции, передача параметров и т.п.

Обычно, учащийся получает зачёт за выполненную и правильно работающую программу, только после устранения всех недочётов и замечаний по оформлению и по стилю программирования.

В этот же период появляется ещё один важный критерий успешности обучения — это результат участия в олимпиадах.

Третий этап

Содержание третьего этапа, по большей части, далеко выходит за рамки школьного курса информатики. Некоторые вопросы, рассматриваемые на третьем этапе, изучаются на первых курсах профильных специальностей в вузах. Бессмысленно требовать от каждого обучающегося освоения всех этих вопросов в полном объёме. Оценка степени освоения программы становится более индивидуальной, чем на предыдущем этапе. Контролируется объём самостоятельно выполненных практических заданий, выявляются не только трудности в освоении текущих вопросов, но и пробелы в освоении изученных ранее базовых тем (а эти пробелы очень хорошо видны при решении сложных задач), прикладываются усилия к устранению этих пробелов.

Основным объективным критерием в этот период можно считать результаты участия обучающегося в олимпиадах и конкурсах по информатике и программированию. Стабильность результатов участия обучающегося в различных олимпиадах можно считать показателем достигнутого в процессе обучения уровня знаний и навыков.

Фактически, результаты третьего этапа — это итог работы обучающегося и педагога на протяжении всего курса обучения.

Задачи воспитания отслеживаются с помощью критериев, показателей и методов контроля, представленных в таблице (задачи представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг»).

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Сформировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.	Уровень сформированности у обучающихся духовно-нравственных ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины	Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.	Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности	Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие. Средний – готов продемонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)
Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой дея-	Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демон-	Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития	Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)

тельности для осмысленного выбора профессии.	страции осмысленного выбора профессии	в будущем. Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора. Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.	
---	--	---	--

5. Календарный учебный график

Начало занятий – 8 сентября.

Окончание занятий – 31 мая.

№	Год обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1.	Первый	36	72	216	2 раза в неделю по 3 ак. часа
2.	Второй и последующие	36	72	216	2 раза в неделю по 3 ак. часа

6. Учебно-тематический план и содержание программы

6.1. Предварительный этап

Включает в себя занятия, упражнения и тестовые задания по таким вопросам, как:

Проверка уровня логического мышления;

Проверка уровня базовых математических навыков, математического кругозора;

Проверка наличия задатков алгоритмического мышления;

Проверка базовых пользовательских навыков (работа с файлами, папками в операционной системе Windows, операции создания, копирования, перемещения, удаления и поиск папок и файлов), набор и редактирование простого текста (в русской и английской раскладке);

Проверка навыков в области телекоммуникационных технологий (работа с электронной почтой, поиск информации в сети Интернет с использованием поисковых систем).

(24 ч.)

6.2. Программа первого этапа обучения

6.2.1. Системы счисления

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Позиционные системы счисления. Основные определения. (3 ч.)

Перевод чисел из Р-ой системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ую. Перевод из двоичной системы в систему с основанием 2^n (на примере восьмеричной и шестнадцатеричной). (6 ч.)

Арифметические операции в Р-ых системах счисления (на примере двоичной системы счисления). (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

переводить числа из одной позиционной системы счисления в другую.

выполнять арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, деление) в двоичной системе счисления.

Методы аттестации по данному модулю:

Контрольная работа. Задания на перевод чисел из одной системы в другую и выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления.

6.2.2. Основы алгебры логики (Булева алгебра)

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Алгебра логики: понятие высказывания, основные логические операции, их таблицы истинности, обозначения в языках программирования. (3 ч.)

Основные законы алгебры логики. Вычисление сложных логических выражений.

Примеры сокращения сложных логических выражений при помощи основных теорем и тождеств алгебры логики. (9 ч.)

Примеры построений логических выражений. (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны:

знать логические функции И, ИЛИ, НЕ, искл. ИЛИ, их таблицы истинности и обозначения.

уметь вычислять логические выражения, при необходимости уметь сокращать сложные логические выражения применяя тождества и теоремы булевой алгебры.

уметь построить логическое выражение по диаграмме Эйлера, по высказыванию на естественном языке.

Методы аттестации по данному модулю:

Контрольная работа (см. Приложение 6).

***Примечание:** в текущем учебном году (2023-2024 уч.год) в качестве первого языка программирования используется язык Си (язык Паскаль не изучается).*

6.2.3. Представление информации в компьютере (на примере основных встроенных типов языка Паскаль)

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Представление целых чисел в компьютере. Двоичная запись. Бит, байт, машинное слово. (3 ч.)

Хранение отрицательных чисел. Дополнительный код. Выполнение арифметических операций сложения и вычитания в дополнительном коде. Арифметическое переполнение (6 ч.)

Битовые операции. (3 ч.)

Представление вещественных чисел. Представление десятичной дробной части в двоичной системе счисления (3 ч.)

Кодирование символов, ASCII-таблица, строки (тип string языка Паскаль). (3 ч.)

По окончании изучения данного модуля школьники должны:

Иметь начальное представление об основных типах данных языка Паскаль, таких как целочисленные типы (размер занимаемой памяти и диапазоны значений), вещественные числа (точность и диапазон вещественных типов), символы и строки.

Методы аттестации по данному модулю:

Итоговый опрос или контрольная работа.

6.2.4. Алгоритмы. Начальный курс

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритма. Примеры словесного описания алгоритмов (3 ч.)

Начальные сведения о структурном подходе к составлению алгоритмов. Понятие структурного блока. Блок-схемы, основные обозначения. Последовательный алгоритм. (3 ч.)

Развилки: полная и усеченная. Выполнение упражнений по составлению алгоритмов с использованием развилки. (9 ч.)

Циклы с пред- и постусловием. Выполнение упражнений. (9 ч.)

Цикл с параметром. (3 ч.)

Выполнение упражнений по построению блок-схем алгоритмов. (9 ч.)

Вспомогательный алгоритм. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны:

Иметь начальные навыки составления простых алгоритмов с использованием базовых структурных блоков. Уметь построить блок-схему алгоритма с использованием одного-двух базовых блоков: последовательный алгоритм развилка в развилке, развилка в цикле и т.п.

Понимать, что такое переменная, оператор (операция) присваивания.

Выполнить необходимый объем практических упражнений на составление блок-схем (см. Приложение).

Методы аттестации по данному модулю:

Контрольные упражнения на составление блок-схем алгоритмов (см. Приложение 7).

6.2.5. Основы программирования на языке Паскаль

В рамках данного модуля школьники должны изучить темы, позволяющие перейти на практическое программирование на языке Паскаль:

Операторы языка Паскаль. Консольный ввод-вывод. (6 ч.)

Структура программы. Среда программирования (краткий обзор, необходимый для начала работы). (3 ч.)

Типы данных. (3 ч.)

Выражения, операции, приоритет операций. (3 ч.)

Стандартные процедуры и функции для обработки данных простых типов. (3 ч.)

Стандартные процедуры и функции для работы со строками. (6 ч.)

Работа с файлами. Текстовый файл. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

работать со средой программирования: писать простые программы, запускать на выполнение, проводить отладку;

Методы аттестации по данному модулю:

Выполнение требуемого объёма практических упражнений (не менее 30–40 часов самостоятельных практических занятий со сдачей и защитой своих решений).

6.2.6. Массивы

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Массивы. (3 ч.)

Линейный поиск в массиве. (3 ч.)

Нахождение минимума, максимума, суммы элементов массива. (3 ч.)

Сортировки: пузырьком, выбором, вставками. Сортировка подсчетом. (6 ч.)

Двумерные массивы. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

решать задачи с использованием массивов, линейного поиска, находить минимум, максимум, сумму элементов массива.

Методы аттестации по данному модулю:

Задачи и упражнения для самостоятельного решения (см. Приложение 8).

6.2.7. Процедуры и функции

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Процедуры и функции. Синтаксис, примеры использования. (3 ч.)

Глобальные и локальные переменные. (3 ч.)

Передача параметров по значению и по ссылке. (3 ч.)

Рекурсия. Простые примеры использования рекурсии (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

реализовать программу с использованием процедур и функций, в том числе рекурсивных.

Методы аттестации по данному модулю:

Задачи и упражнения для самостоятельного решения.

6.2.8. Указатели, работа с файлами

Темы, указанные в данном разделе относятся к языку Паскаль. Но они могут изучаться как в конце первого этапа, так и в течение второго этапа, совместно с темами по изучению алгоритмов и структур данных:

Указатели, работа с указателями, операция разыменования. Динамическое выделение памяти, динамические переменные. (6 ч.)

Типизированные и нетипизированные файлы. (6 ч.)

Множества. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

реализовать программу с использованием динамических переменных и с динамическим выделением памяти;

реализовывать программу, работающую с типизированным и нетипизированными файлами.

Методы аттестации по данному модулю:

Разработка программы копирования файлов, программы просмотра графических *.bmp файлов.

6.3. Программа второго этапа обучения**6.3.1. Сложность алгоритмов**

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Понятие сложности алгоритма. Сложность по времени и по памяти. Асимптотические оценки. Смысл символа $O()$. (3 ч.)

Примеры оценок времени работы алгоритмов поиска, простых сортировок, рекурсивных алгоритмов. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

анализировать сложность алгоритма.

Методы аттестации по данному модулю:

Несколько вопросов в теоретической части итогового испытания.

6.3.2. Методы решения задач теоретического тура

В рамках данного модуля школьники изучают темы связанные с доказательством некоторых свойств алгоритма (конечность алгоритма, эффективность), доказательство правильности алгоритма на примере решения задач теоретических туров олимпиад по информатике.

Инвариант

Полуинвариант

Индукция

Доказательство от противного, чётность, делимость и остатки и др.[5]

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

анализировать задачу и применять, стараясь чётко формулировать, один из изученных способов решения.

Методы аттестации по данному модулю:

Самостоятельное решение задач теоретического тура городской олимпиады по информатике прошлых лет[13].

6.3.3. Перебор с возвратом

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Общая схема рекурсивного перебора. Перебор с возвратом (6 ч.)

Перечисление комбинаторных объектов. Перестановки. Сочетания. (6 ч.)

Оптимизация перебора. Метод ветвей и границ. (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

реализовывать алгоритм рекурсивного перебора.

Методы аттестации по данному модулю:

Самостоятельное решение задач на перебор с возвратом.

6.3.4. Арифметические алгоритмы

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Алгоритм Евклида. (3 ч.)

Алгоритм быстрого возведения в степень. (3 ч.)

Проверка числа на простоту. Решето Эратосфена (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

реализовать алгоритм Евклида, доказывать его корректность;

реализовать алгоритм быстрого возведения в степень;

реализовать алгоритмы проверки числа на простоту.

Методы аттестации по данному модулю:

Решение задача с использованием изученных алгоритмов.

6.3.5. Динамическое программирование

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

- Рекуррентные соотношения. (3 ч.)
- Треугольник Паскаля (3 ч.)
- Числа Фибоначчи (3 ч.)
- Динамическое программирование. Простой пример. (3 ч.)
- Поиск суммы. Разбиение подзадач. (3 ч.)
- Поиск максимума. Перекрытие подзадач. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

- анализировать рекуррентные соотношения;
- выводить простые рекуррентные соотношения;
- реализовать программу, вычисляющую значение по рекуррентному соотношению с использованием динамического программирования.

Методы аттестации по данному модулю:

- Задача в практической части итогового испытания.

6.3.6. Линейные динамические структуры данных

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

- Указатели, динамически распределяемая память. Линейные динамические структуры данных. (3 ч.)
- Связанные списки. Линейные и кольцевые списки. Односвязные и двусвязные списки. (3 ч.)
- Очереди. Реализации на базе массива и списка. (3 ч.)
- Стеки. Реализации на базе массива и списка. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

- реализовывать линейные динамические структуры данных и использовать их при решении задач.

Методы аттестации по данному модулю:

- Задача в практической части итогового испытания.

6.4. Программа третьего этапа обучения

6.4.1. Деревья

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

- Деревья. Основные понятия. Корень. Листья. Высота дерева. Примеры. Реализация деревьев. (3 ч.)
- Обходы дерева. (3 ч.)
- Динамическое программирование на дереве. (3 ч.)
- Бинарные деревья. (3 ч.)
- Деревья поиска (без алгоритмов балансировки). (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

- реализовывать деревья и использовать их при решении задач.

Методы аттестации по данному модулю:

- Задача в практической части итогового испытания..

6.4.2. Графы. Базовые алгоритмы

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

- Понятие графа. Основная терминология. Ориентированные и неориентированные графы. (3 ч.)
- Кратчайшие пути. Волновой алгоритм и поиск в ширину. (3 ч.)
- Поиск в глубину. Приложения. (6 ч.)
- Игры на графах. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:
реализовывать базовые алгоритмы на графах.

Методы аттестации по данному модулю:

Задача в практической части итогового испытания.

6.4.3. Сортировки

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Сортировки. Трудоемкость, устойчивость. (3 ч.)

Простые алгоритмы сортировок: пузырьком, выбором, вставками (повторение). Анализ сложности данных алгоритмов. (3 ч.)

Слияние отсортированных массивов. Сортировка слиянием. (3 ч.)

Быстрая сортировка. Поиск К-ой порядковой статистики. (3 ч.)

Двоичный поиск в отсортированном массиве. (3 ч.)

Сортировка последовательностей, хранящихся в файлах, с оценкой числа сравнений и присваиваний. (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

реализовывать алгоритм сортировки слиянием;

реализовывать алгоритм быстрой сортировки;

реализовывать алгоритм поиска К-ой порядковой статистики;

реализовывать алгоритм двоичного поиска в отсортированном массиве.

Методы аттестации по данному модулю:

Задача в практической части итогового испытания.

6.4.4. Поиск стратегии в играх с полной информацией

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Игры с полной информацией. Предопределенность исхода игры, выигрышные и проигрышные позиции. Примеры простейших детерминированных игр (3 ч.)

Дерево игры, перебор дерева игры на примере игры «Крестики-нолики». (6 ч.)

Игра Ним, поиск стратегии (3 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

уметь определять победителя в простейших играх, находить выигрышную стратегию.

уметь реализовать перебор дерева игры

Методы аттестации по данному модулю:

Решение задач на поиск стратегии в детерминированных играх.

Подготовка программы-игрока для участия в турнире программ областного турнира по программированию.

6.5. Модули по выбору (примеры)

6.5.1. Работа в консоли

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Консоль. Основные команды консоли (в зависимости от изучаемой ОС). (3 ч.)

Запуск программ из консоли. Передача параметров. (3 ч.)

Файлы сценариев (bat, cmd или sh, в зависимости от изучаемой ОС). (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:

совершать простые действия из консоли;

писать и запускать простые файлы сценариев.

6.5.2. Графы. Усложненный курс

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Взвешенные графы. Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры, Форда-Беллмана, Флойда. (9 ч.)

Остовные деревья. Алгоритмы Краскала и Прима. (6 ч.)

Поиск мостов, точек сочленения, максимального паросочетания. Поиск максимального потока в сети. (12 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:
реализовывать стандартные алгоритмы на графах.

6.5.3. Вычислительная геометрия

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Координаты и векторы на плоскости. (3 ч.)

Способы описания линий на плоскости. (3 ч.)

Взаимное расположение точек и фигур. (9 ч.)

Многоугольники. Проверка выпуклости. Проверка принадлежности точки. Вычисление площади. (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:
строить программы, решающие задачи вычислительной геометрии.

6.5.4. Алгоритмы и структуры данных. Усложненный курс

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Куча. Сортировка кучей. (3 ч.)

Деревья поиска. (6 ч.)

Алгоритмы на строках. (6 ч.)

Хеш-таблицы. (6 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:
использовать сложные алгоритмы и структуры данных.

6.5.5. Разработка программного проекта

В рамках данного модуля школьники должны изучить следующие темы:

Построение простых пользовательских интерфейсов. (3 ч.)

Построение небольшой программы. Например:

- Игра «Жизнь»
- Игра «Крестики-нолики»
- Игра «Пятнашки»
- (12 ч.)

По окончании обучения по данному модулю школьники должны уметь:
строить небольшие программы (игры, тесты, редакторы);
строить простые пользовательские интерфейсы.

Методы аттестации по данному модулю:

Реализация программы и документации к ней с последующим анализом преподавателем

6.6. Язык программирования C

Комментарий к разделу

Данная тема предназначена для учеников прошедших базовый курс по программированию на языке Паскаль. Переход к программированию на языке C возможен не ранее конца второго — начала третьего года обучения при наличии достаточного практического опыта в создании программ на Паскале.

Предполагается, что основы языка C (основной синтаксис) можно изложить за 6–8 занятий-лекций, и затем перейти к практическим занятиям (решению задач), в ходе которых более подробно на конкретных примерах рассматриваются некоторые тонкости и особенности в использовании языка C, стандартные функции библиотеки времени исполнения и другие вопросы.

6.6.1. Введение в синтаксис языка C

Структура программы.

Объявления переменных и простые типы данных.

Основные операции.

Синтаксис операторов, основных алгоритмических структур.

Массивы.

Стандартные функции ввода-вывода.

6.6.2. Указатели, функции, передача параметров

Работа с указателями и динамическое выделение памяти.

Функции, передача параметров в функцию. Прототипы функций, заголовочные файлы.

Строки символов, стандартные функции для обработки строк, функции для работы с блоками памяти. Обзор математической библиотеки. Служебные функции.

Таблица приоритетов операций. Некоторые особые для языка С операции и операторы: тернарный, составные операторы присваивания, переключатель (switch).

Структурный тип, объединение, перечисление.

Инициализация переменных структурных типов. Приведение типов.

Область видимости имен переменных, функций.

Получение исполняемого кода. Препроцессинг, компиляция, сборка программы. Многофайловый проект.

6.7. Язык программирования C++. Основы объектно-ориентированного программирования (ООП)

Комментарий к разделу

Данная тема предназначена для учеников прошедших базовый курс по программированию на языке Паскаль и С. Переход к программированию на языке C++ возможен не ранее конца третьего — начала четвёртого года обучения при наличии достаточного практического опыта в создании программ на языке С. Изучение вопросов указанных в первом разделе позволяют программировать на языке C++ в стиле языка С, т.е. используя структурный подход к программированию. Далее, в последующих разделах, основы языка рассматриваются параллельно с базовыми понятиями ООП, такими как инкапсуляция, наследование, полиморфизм и др. Последний раздел содержит обзор и некоторые основные понятия стандартной библиотеки шаблонов — мощной библиотеки позволяющей эффективно использовать многие стандартные структуры данных и алгоритмы для решения различных задач.

6.7.1. Основные сведения по языку C++

Ядро языка C++ — это расширенное ядро языка С. Расширение ядра: объявление переменных в любом месте блока, передача параметров функции по ссылке, параметры по умолчанию. Перегрузка функций. Новые заголовочные файлы. Пространства имён.

Новая библиотека ввода-вывода.

Новые операторы для работы с динамическими переменными (new, delete).

Обработка исключений. Защищённые блоки.

Шаблоны функций.

(9 ч.)

6.7.2. Классы

Инкапсуляция — сокрытие данных и объединение в одной структуре данных и методов (функций) обработки этих данных.

Структура класса, общедоступный и закрытый разделы, члены-данные и функции-члены. Объявление и определение функций-членов класса.

Конструкторы и деструкторы. Конструктор по умолчанию, инициализирующий и копирующий конструкторы.

Дружественные функции.

Перегрузка операций, перегрузка операций ввода-вывода.

Статические члены класса. Инициализация статических членов-данных. Обращение к статическим членам.

Практический пример: разработка класса Fraction, реализующего работу с обыкновенными дробями.

Шаблоны классов.

Практический пример: разработка класса-шаблона Stack<>.

Применение ключевого слова const. Константные величины. Указатели на постоянные данные и константные указатели. Константные методы класса.

(15 ч.)

6.7.3. Наследование

Понятие наследования. Способы наследования. Защищённые члены класса.

Множественное наследование. Виртуальное наследование.

Порядок вызова конструкторов и деструкторов в базовом и наследуемом классах.

Инициализация базового класса.

Виртуальные функции, чисто виртуальные функции. Абстрактные классы.

Обращение к членам класса через указатель на базовый класс. Динамический полиморфизм.

Операторы приведения типа.

(6 ч.)

6.7.4. Стандартная библиотека шаблонов STL

Обзор библиотеки. Основная терминология: класс-контейнер, коллекция, итератор, алгоритм, функтор, адаптер и т.п.

Контейнерные адаптеры — стек, очередь и очередь с приоритетами.

Базовые последовательные контейнеры: вектор, дек, список. Основной интерфейс.

Общая часть и различия, обусловленные внутренней структурой контейнеров.

Базовые ассоциативные контейнеры: множества, мультимножества, отображения и мультиотображения. Основной интерфейс. Общая часть для всех контейнеров и отличия ассоциативных контейнеров, обусловленные внутренней структурой. Отображение как ассоциативный массив.

Объекты-функции, применение их в качестве критерия сортировки во множествах, приоритетных очередях. Унарные и бинарные предикаты.

Итераторы. Категории итераторов: произвольного доступа, двунаправленные, прямой итератор, итераторы ввода, вывода. Итераторные адаптеры.

Алгоритмы. Обзор. Немодифицирующие, модифицирующие алгоритмы. Алгоритмы удаления, перестановки, алгоритмы упорядоченных интервалов, вычислительные. Общие принципы применения алгоритмов. Примеры использования алгоритмов.

Строковый класс.

(24 ч.)

6.8. Язык программирования Python

Комментарий к разделу

Python — язык высокого уровня, с достаточно простым и интуитивно понятным синтаксисом. При этом Python является очень востребованным языком; он отлично подходит для знакомства с различными современными парадигмами программирования и активно применяется в самых разных областях от разработки веб-приложений до машинного обучения. Python обладает большой стандартной библиотекой модулей. Научившись программировать на языке Python, учащиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач.

К изучению языка Python учащиеся объединения переходят после изучения основ программирования на языке Pascal и, возможно, C/C++, то есть не ранее второго–третьего года обучения.

6.8.1. Введение

Знакомство с простейшей средой программирования.

Написание простейших программ с использованием простого ввода-вывода.

Оператор присваивания, типы данных, числовой, строковый типы, динамическая типизация. Простые развилки, циклы `while` и `for`.

6.8.2. Структура программы и основные инструкции

Структура программы. Условный оператор. Простые встроенные функции. Знакомство с циклами `while` и `for`. `True` и `False`, `break` и `continue`.

Строки, методы строк.

Отладчик.

6.8.3. Коллекции

Строки. Индексация, срезы.

Списки, основные методы списков.

Кортежи. Преобразование коллекций

Множества

Методы `Split` и `join`. Списочные выражения

Методы списков и строк подробно.

Вложенные списки

Знакомство со словарями

(48 ч.)

6.9. Основы HTML-вёрстки и основы программирования на языке JavaScript

Комментарий к разделу

Данная тема является факультативной и предназначена для учеников, желающих заниматься программированием в каникулы, в основном, в июне. Рассматриваются принципы `html`-вёрстки потоком, применение таблиц стилей, начальные сведения по внедрению в `html`-документы сценариев на языке JavaScript. Перечислены теоретические темы, каждая сопровождается разбором практических примеров и выполнением самостоятельных заданий.

Необходимое время для рассмотрения теоретических вопросов — порядка 30 часов. Плюс дополнительная самостоятельная практическая работа с `html` и JavaScript.

6.9.1. Основы блочной вёрстки HTML документа

Простой `html`-файл, понятие элемента и тега, атрибуты и их значения, примеры.

Структура `html`-файла, декларация типа документа, заголовок документа, тело документа.

Блочные и строчные элементы. Границы элементов, поля и отступы. Размеры элементов. Принципы размещения блочных и строчных элементов на странице по умолчанию.

Понятие о стилевых свойствах элементов. Примеры применения таблиц стилей. Подключение `css`-файла с описанием стилей к `html`-файлу.

Свойства шрифта и текста. Способы обозначения цвета, единицы длины. Свойства, задающие фон элементов.

Теги и свойства стилей для создания и форматирования таблиц и списков.

Псевдоклассы и псевдоэлементы, тень для текста и блока, фон с градиентом, Вставка графических элементов.

Свойства управляющие отображением элементов на странице. Плавающие элементы, позиционирование. Свойства `float`, `position`, `display` и `visibility`.

Создание форм и добавление элементов управления на страницу.

Инструменты разработчика `html`. Текстовые редакторы, браузеры и встроенные средства просмотра и отладки, справочники по тегам и свойствам стилей, онлайн-редакторы для проверки и отладки небольших фрагментов кода, валидаторы кода, программы для подбора цветовой гаммы, генераторы «рыбного» текста и др.

Разработка макета страницы с фиксированной шириной.

6.9.2. Основы языка JavaScript и динамического HTML

Общие сведения о JavaScript и динамическом html. Понятие о программировании на стороне сервера и на стороне клиента. Подключение скриптов на JavaScript к html-файлу. Понятие события и обработчика события.

Основы синтаксиса JavaScript. Основные синтаксические структуры, объявления переменных. Создание простой функции, передача параметров.

Динамическое изменение свойств стиля элементов на странице при помощи JavaScript.

Обработка событий элементов форм, создание простой интерактивной html-страницы.

7. Воспитательная работа

Воспитательная работа в объединении ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2025-2027 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей целью воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие задачи:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

8. Материально-техническое, информационное и учебно-методическое обеспечение программы

Технические средства обучения

Рабочее место учителя — персональный компьютер (с установленным ПО), стол, стул;
Стол мобильный, для проектора;
Мультимедиа проектор;
Экран;
Принтер лазерный, ч/б;
Источник бесперебойного питания;
Рабочее место ученика (10–11 шт.) — персональный компьютер (с установленным ПО), стол компьютерный, стул, отвечающие санитарным нормам;
Комплект сетевого оборудования;
Комплект оборудования для подключения к сети Интернет;
Копировальный аппарат;
Мобильное устройство для хранения информации (флэш-память);

Программное обеспечение

ОС и графический оконный интерфейс пользователя;
Калькулятор;
Клавиатурный тренажер;
Кодирование и обработка звука;
Воспроизведение видеозаписей;
Воспроизведение аудиозаписей;
Файловый менеджер для работы с файлами;
Информация о системе;
Запись на CD/DVD;
Управление задачами, контроль загрузки памяти и процессора;
Текстовый процессор;
Словарь иностранных языков;
Сканирование;
Табличный редактор;
Мощный редактор точечной графики;
Редактор векторной графики;
Программа подготовки презентаций;
Редактор 3D графики;
Среда разработки Pascal;
Визуальная среда разработки C/C++;
Браузер интернета;
Электронная почта;
Обзор сети;
Шифрование закрытым и открытым ключом;
Антивирусный сканер;
Прокси-сервер с фильтрацией контента;
Оболочки для архивирования и защиты файлов паролем

Информационно-методические средства

Справочная и учебная литература, а также доступ к источникам в Интернет:
по языку Паскаль;
по языкам C/C++;
по языку Python;
по алгоритмам, методам решения олимпиадных задач;

по HTML, CSS, JavaScript;
по операционным системам, командным оболочкам, системным утилитам и т.п;
по различным темам, связанным с компьютерами и информатикой: по криптографии,
работе с графикой, искусственному интеллекту и т.п.
Сборники упражнений, задач по теоретическим темам и по программированию.
Системы тестирования программ-решений в режиме реального времени.

9. Список информационных источников

9.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года // КонсультантПлюс: [сайт]. – 2024. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 17.03.2025).
2. Федеральный Закон от 31 июля 2020 года. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (дата обращения: 17.03.2025).
3. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202204250022> (дата обращения: 17.03.2025).
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 17.03.2025).
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации № 1642 от 26 декабря 2017 года (с изменениями на 28 января 2021 года) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 17.03.2025).
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (дата обращения: 20.03.2025).
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения: 20.03.2025).
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года № 2036-р от 25 апреля 2022 года № 231 «Об утверждении Плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404975641/> (дата обращения: 20.03.2025).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 20.03.2025).
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» [сайт]. –

2024. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73078052/> (дата обращения: 20.03.2025).
11. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися» // ЗАКОНЫ, КОДЕКСЫ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: [сайт]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-25122019-n-r-145-ob-utverzhdenii/> (дата обращения: 20.03.2023).
 12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242) // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/71274844/> (дата обращения: 20.03.2023).
 13. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 // Система «ГАРАНТ» [сайт]. – 2024. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 20.03.2025).
 14. Приказ Департамента образования Ярославской области от 07.08.2018 № 19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области» // Официальное опубликование правовых актов: [сайт] – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7601201808100001> (дата обращения: 17.03.2025).
 15. Устав ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества// ГОАУ ДО ЯО Центр детско-юношеского технического творчества: [сайт]. – URL: https://cdutt.edu.yar.ru/dokumenty/ustav_goau_do_yao_tsydyutt_ot_03_09_2018.pdf (дата обращения: 17.03.2025).

9.2. Теоретические основы информатики и начальный курс программирования на языке Python

1. Python 3 для начинающих: самоучитель Python: [сайт]. – URL: <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>. – Текст: электронный.
2. Андреева, Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие / Е. В. Андреева, Л. Л. Босова, И. И. Фалина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 – 328 с.: ил.
3. Лутц, Марк Изучаем Python: в 2 т. / М. Лутц. – М.: Вильямс, 2020. – 2 т.
4. Лутц, Марк Программирование на Python / М. Лутц. – М.: Символ-Плюс, 2017. – 1131 с.
5. Учим Python качественно: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/post/150302/>. – Текст: электронный.

9.3. Подготовка к олимпиадам по информатике

1. Бадин, Н.М. Ярославские олимпиады по информатике / Н.М. Бадин, С.Г. Волченков, Н.Л. Дашниц, П.А. Корнилов. – Ярославль: Изд-во ЯрГУ. – 1995.
2. Брудно, А.Л. Олимпиады по программированию для школьников /А.Л. Брудно, Л.И. Каплан. – М.: Наука, 1985. – 95 с.

3. Волченков, С.Г. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями / С. Г. Волченков, П. А. Корнилов, Ю. А. Белов, и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 405 с. : ил.
4. Дистанционная подготовка по информатике: [сайт]. – URL: <http://informatics.mccme.ru/> (дата доступа: 23.05.2025). – Текст электронный.
5. Канель-Белов, А. Я. Как решают нестандартные задачи / А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи; под ред. В. О. Бугаенко. – М.: МЦНМО, 2008. – 96 с.
6. Кирюхин, В.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады / Кирюхин В. М., С. М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.: ил.
7. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. – 341 с.: ил.
8. Олимпиады по информатике: [сайт]. – URL: <http://neerc.ifmo.ru/school> (дата доступа: 10.05.2025). – Текст электронный.
9. Олимпиады по программированию: [сайт]. – URL: <http://olympiads.ru/> (дата доступа: 29.05.2025). – Текст электронный.
10. Школа программиста: [сайт]. –URL: <http://acmp.ru/> (дата доступа: 11.05.2025). – Текст электронный.
11. BRAIN GAMES: [сайт]. – URL: <http://www.braingames.ru/> (дата доступа: 21.05.2025). – Текст электронный.
12. Timus Online Judge: [сайт]. –URL: <http://acm.timus.ru/> (дата доступа: 12.05.2025). – Текст электронный.

9.4. Языки программирования С и С++

1. Джосьютис, Николай. С++ Стандартная библиотека. Для профессионалов / Н. Джосьютис. – СПб: Питер, 2004. – 730 с.: ил.
6. Лафоре, Роберт. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – СПб.: Питер, 2022. – 928 с.
7. Орленко, П.А. С++ на примерах / П.А.Орленко, П.В.Евдокимов. – М.: Наука и Техника, 2019. – 290 с.
8. Прата, Стивен Язык программирования С++. Лекции и упражнения /С. Прата. – 6-е изд. – М.: Диалектика, 2018. – 1248 с.
2. Справочники по языкам С и С++ // CPPREFERENCE.COM [сайт]. – URL: <http://ru.cppreference.com/> (дата доступа: 04.06.2025).
9. Столяров, А.В. Введение в язык С++ / А.В. Столяров. – 5-е изд. – М.: МАКС-Пресс, 2020. – 159 с.
3. Шилдт, Герберт. Полный справочник по С / Г. Шилдт.– 4-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 704 с.: ил.
4. Шилдт, Герберт. Полный справочник по С++ / Г. Шилдт.– 4-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 800 с.: ил.
5. Шилдт, Герберт. Самоучитель С++ / Г. Шилдт. – 3-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 688 с.

9.5. HTML, CSS, JavaScript

6. Дуванов, А.А. CSS-вёрстка для продолжающих / А.А. Дуванов. –Информатика. – 2009. – №11–12.
7. Фленаган, Дэвид JavaScript. Подробное руководство. / Д. Фленаган; Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 992 с., ил.
8. HTMLBOOK.RU Практика по HTML и CSS: [сайт]. – URL: <http://htmlbook.ru/> (дата доступа: 09.06.2025). – Текст электронный.

9. NOTEPAD++ Сайт для загрузки свободно-распространяемого многофункционального текстового редактора Notepad++: [сайт]. – URL: <http://notepad-plus-plus.org/download/> (дата доступа: 18.05.2025). – Текст электронный.
10. Sublime Text 3 Сайт разработчиков многофункционального текстового редактора (условно-бесплатная программа): [сайт]. – URL: <http://www.sublimetext.com/3> (дата доступа: 18.05.2025). – Текст электронный.
11. MARKUP VALIDATION SERVICE Сервис проверки HTML: [сайт]. – URL: <http://validator.w3.org/> (дата доступа: 28.05.2025). – Текст электронный.
12. #CSSIS {BEAUTIFUL} Инструмент для отладки и просмотра небольших фрагментов кода (HTML+CSS+JavaScript): [сайт]. – URL: <http://cssdeck.com/> (дата доступа: 18.05.2025). – Текст электронный.
13. COLORSCHEME.RU Подбор цветовой гаммы для сайта: [сайт]. – URL: <http://colorscheme.ru/> (дата доступа: 18.05.2025). – Текст электронный.
14. BLINDTEXTGENERATOR.COM Генератор «рыбного» текста: [сайт]. – URL: <http://www.blindtextgenerator.com/ru> (дата доступа: 05.05.2025). – Текст электронный.
15. JAVASCRIPT.RU Справочник по языку, самоучители, справочные и учебные статьи и другие материалы по языку: [сайт]. – URL: <http://javascript.ru/> (дата доступа: 18.05.2025). – Текст электронный.

10. Список информационных источников

Приложение 1. Порядок проведения вступительных испытаний.

Приложение 2. Вступительные испытания. Задачи для будущих программистов.
Задачи для домашнего задания.

Приложение 3. Вступительные испытания. Тесты на проверку уровня логического мышления. 6 вариантов. Правильные ответы для проверки. Бланки для ответов.

Приложение 4. Вступительные испытания. Примеры задач на логику с ответами.

Приложение 5. Итоговое задание вступительного испытания. Бланк для заполнения ответов. Правильные ответы.

Приложение 6. Задания контрольной работы по Булевой алгебре. 6 вариантов.

Приложение 7. Задачи для учащихся первого года обучения по теме «Алгоритмы».

Приложение 8. Пример практических заданий для самостоятельного решения. Упражнения по начальным темам языка Паскаль.

Приложение 9. Тематический план для экспериментальной группы семиклассников.