ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ IT-КУБ ГОРОДА КОСТРОМЫ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

Центра цифрового образования

кандидат технических наук

Меркурьева Н.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г.

Дополнительное образование

|  |
| --- |
| **УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО НАПРАВЛЕНИЮ** |
| **Основы алгоритмики и логики** |
|  |

**Составитель:** Смирнова Елена Сафаровна, кандидатпедагогических наук

Программа рассмотрена и одобрена на совещании ПМК

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

1. **Пояснительная записка**

Программа разработана на основе:

* Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ;
* Федерального государственного образовательного стандарта основного  общего образования (приказ от 17 декабря 2010 года № 1897);
* Примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08. 04. 2015 г. № 1/15);
* Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
* Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
* Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г;
* Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
* Учебного плана Центра цифрового образования «IT-куб» в Костромской области на базе МБОУ «Гимназия № 33» города Костромы.

**Актуальность:**

Предлагаемый курс предоставляет возможности обучающимся формировать и использовать навыки программирования для решения алгоритмических задач разного уровня сложности. Помимо этого, акцент поставлен на решение различных типов математических задач средствами создания и использования компьютерных программ. Большое внимание уделено подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по информатике в области основ алгоритмики и логики.

**Аудитория:** обучающиеся 9 и 11 классов. Состав группы - 12 человек.

**Форма обучения:** очная.

**Объем и срок освоения программы**: срок реализации программы - 1 год.

Общая продолжительность образовательного процесса составляет 68 часов.

**Режим:** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу.

**Цель программы**: развитие компетенций обучающихся в области основ алгоритмики и логики.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

* формирование представлений обучающихся о логических основах компьютера и элементах теории алгоритмов;
* совершенствование навыков программирования в среде PascalABC.NET;
* формирование навыков объектно-ориентированного программирования.

*Развивающие:*

* совершенствовать аналитические навыки;
* развивать алгоритмическое и логическое мышление обучающихся;

*Воспитательные:*

* воспитание таких качеств личности, как аккуратность, внимательность, находчивость, целеустремленность.

**Планируемые результаты освоения программы**:

*Предметные результаты:*

Обучающийся научится:

* + - 1. строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения;
      2. находить оптимальный путь во взвешенном графе;
      3. определять 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;
      4. выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
      5. создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
      6. выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, в том числе и при составлении поисковых запросов;
      7. использовать знания о графах, деревьях и списках при описании реальных объектов и процессов;
      8. строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; использовать знания о кодах, которые позволяют обнаруживать ошибки при передаче данных, а также о помехоустойчивых кодах;
      9. использовать 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;
      10. кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
      11. строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
      12. строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
      13. строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
      14. описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
      15. формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
      16. понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
      17. анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
      18. создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
      19. создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
      20. использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
      21. применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
      22. выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
      23. выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования.

*Метапредметные результаты:*

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

* + - 1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы;
      2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
      3. Смысловое чтение.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

*Личностные результаты:*

Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира

**Формы и виды учебной деятельности**

*Формы организации учебных занятий:*

- фронтальная;

- индивидуальная;

- групповая.

*Формы проведения занятий:*

- вводное занятие;

- тематическое занятие;

- практическое занятие (исследовательская работа, решение кейсов и др.);

- индивидуальная работа над учебным проектом;

- обобщающее занятие.

**Формы контроля результатов освоения программы**

Тематический контроль происходит в форме интерактивного тестирования.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

**Учебный план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела** | **Тема урока** | **Количество часов** |
| 1 | Логические основы компьютеров | Техника безопасности. Логика и компьютер | 16 |
| 2 | Логические операции. |
| 3 | Практикум: задачи на использование логических операций и таблицы истинности |
| 4 | Диаграммы Эйлера-Венна |
| 5 | Упрощение логических выражений |
| 6 | Упрощение логических выражений |
| 7 | Синтез логических выражений |
| 8 | Предикаты и кванторы |
| 9 | Логические элементы компьютера |
| 10 | Логические задачи |
| 11 | Интерактивное тестирование |
| 12 | Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как логические значения, операции, выражения |
| 13 | Решение заданий ОГЭ и ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как позиционные системы счисления, двоичное представление информации |
| 14 | Решение заданий ОГЭ и ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как позиционные системы счисления, двоичное представление информации |
| 15 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания |
| 16 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания |
| 17 | Элементы теории алгоритмов | Уточнение понятие алгоритма | 10 |
| 18 | Универсальные исполнители |
| 19 | Универсальные исполнители |
| 20 | Алгоритмически неразрешимые задачи |
| 21 | Сложность вычислений |
| 22 | Доказательство правильности программ |
| 23 | Интерактивное тестирование |
| 24 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как формализация понятия алгоритма |
| 25 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как вычислимость, эквивалентность алгоритмических моделей |
| 26 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как построение алгоритмов и практические вычисления |
| 27 | Алгоритмизация и программирование | Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена | 30 |
| 28 | Целочисленные алгоритмы. «Длинные» числа |
| 29 | Структуры (записи) |
| 30 | Структуры (записи) |
| 31 | Множества |
| 32 | Динамические массивы |
| 33 | Динамические массивы |
| 34 | Списки |
| 35 | Использование модулей |
| 36 | Стек |
| 37 | Стек |
| 38 | Очередь. Дек |
| 39 | Деревья. Основные понятия |
| 40 | Хранение двоичного дерева в массиве |
| 41 | Графы. Основные понятия |
| 42 | «Жадные» алгоритмы |
| 43 | Поиск кратчайших путей в графе |
| 44 | Динамическое программирование |
| 45 | Динамическое программирование |
| 46 | Динамическое программирование |
| 47 | Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов, блок-схемы, представление о программировании |
| 48 | Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как алгоритмические конструкции |
| 49 | Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как разбиение задачи на подзадачи, вспомогательный алгоритм |
| 50 | Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как обрабатываемые объекты: цепочки символов, числа, списки, деревья |
| 51 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как цепочки, деревья, списки, графы, матрицы, псевдослучайные последовательности |
| 52 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как вычислимые функции |
| 53 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как кодирование с исправлением ошибок |
| 54 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как типы данных |
| 55 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как основные конструкции языка программирования, система программирования |
| 56 | Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как основные этапы разработки программ, разбиение задачи на подзадачи |
| 57 | Объектно – ориентированное программирование | Что такое ООП? | 12 |
| 58 | Объекты и классы |
| 59 | Создание объектов в программе |
| 60 | Скрытие внутреннего устройства |
| 61 | Иерархия классов |
| 62 | Иерархия классов |
| 63 | Программы с графическим интерфейсом |
| 64 | Работа в среде быстрой разработки программ |
| 65 | Основы программирования в  RAD – средах |
| 66 | Использование компонентов |
| 67 | Совершенствование компонентов |
| 68 | Модель и представление |
| Итого: | | | **68** |

**Содержание учебного плана**

**Раздел 1. Логические основы компьютеров**

Техника безопасности. Логика и компьютер. Логические операции. Задачи на использование логических операций и таблицы истинности. Диаграммы Эйлера-Венна. Упрощение логических выражений. Синтез логических выражений. Предикаты и кванторы. Логические элементы компьютера. Логические задачи. Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как логические значения, операции, выражения. Решение заданий ОГЭ и ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как позиционные системы счисления, двоичное представление информации. Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания.

**Раздел 2. Элементы теории алгоритмов**

Уточнение понятие алгоритма. Универсальные исполнители. Алгоритмически неразрешимые задачи. Сложность вычислений. Доказательство правильности программ. Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как формализация понятия алгоритма; вычислимость, эквивалентность алгоритмических моделей; построение алгоритмов и практические вычисления.

**Раздел 3. Алгоритмизация и программирование**

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа. Структуры (записи). Множества. Динамические массивы. Списки. Использование модулей. Стек. Очередь. Дек. Деревья. Основные понятия. Хранение двоичного дерева в массиве. Графы. Основные понятия. «Жадные» алгоритмы. Поиск кратчайших путей в графе. Динамическое программирование. Решение заданий ОГЭ по информатике, включающих такие содержательные элементы, как алгоритм, свойства алгоритмов, способы записи алгоритмов, блок-схемы, представление о программировании; алгоритмические конструкции; разбиение задачи на подзадачи, вспомогательный алгоритм; обрабатываемые объекты: цепочки символов, числа, списки, деревья. Решение заданий ЕГЭ по информатике, включающих такие элементы содержания, как цепочки, деревья, списки, графы, матрицы, псевдослучайные последовательности; вычислимые функции; кодирование с исправлением ошибок; типы данных; основные конструкции языка программирования, система программирования; основные этапы разработки программ, разбиение задачи на подзадачи.

**Условия реализации программы**

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- установленная на каждый ПК система программирования PascalABC.NET; свободная RAD – среда Lazarus (lazarus. freepascal. org).

б) Рабочее место наставника

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- установленная на ПК система программирования PascalABC.NET; свободная RAD – среда Lazarus (lazarus. freepascal. org);

- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство).

**Перечень рекомендуемых источников**

1. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 6-е изд., стереотип. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 344 с.
2. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 6-е изд., стереотип. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. – 304 с.
3. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 7-е изд., стереотип. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2018. – 248 с.
4. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 11 класса : в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – 7-е изд., стереотип. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2018. – 248 с.
5. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosreestr.ru/ (дата обращения: 19.04.2021)
6. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол заседания от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://fgosreestr.ru/ (дата обращения: 19.04.2021)