

Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия села Малая Пурга

РАССМОТРЕНА  
на заседании Методического совета  
Протокол № 1 от 28.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказ № 177 от 29.08.2024г.

СОГЛАСОВАНА

Зам.директора по ВР

С.Н.Зайцева

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
**«Программирование на языке С(С++)»**  
**(с использованием цифрового и аналогового оборудования  
естественнонаучного и технологического профилей центра «Точки роста»)**

Возраст детей 12-14 лет  
Срок реализации программы 1 года

Автор-составитель:  
Медведева Лидия Васильевна,  
учитель информатики

2024 г.

## **Пояснительная записка**

Программа составлена в соответствии с федеральными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования, государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей, а также локальными нормативными правовыми актами организации:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Программирование на языке С» разработана на основании:

- Федеральным законом РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом РФ от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Уставом Муниципального автономного вечернего (сменного) общеобразовательного учреждения «Малопургинского Центра образования»
- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе Муниципального автономного вечернего (сменного) общеобразовательного учреждения «Малопургинский Центр образования»
- Локальными актами МАВОУ «Малопургинского ЦО».

**Направленность (профиль) программы:** техническая

**Уровень программы:** вводный, продвинутый.

**Новизна программы** состоит в том, что реализуется возможность обучению навыкам работы в группе, создания коллективных проектов, чего практически невозможно достичь при изучении традиционных языков Бейсик, Паскаль. Возможность увидеть результаты своего труда в Интернет также стимулирует интерес детей получить представление об алгоритмах и исполнителях, основных алгоритмических конструкциях языков программирования.

**Актуальность программы:**

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом.

**Педагогическая целесообразность.** Программа отвечает потребностям детей в созидательной и продуктивной деятельности, направлена на развитие цифровой грамотности.

Так, в соответствии с Законом Удмуртской Республики «О стратегии социально-экономического развития Удмуртской Республики до 2025 года» одними из наиболее значимых факторов и тенденций, оказывающих влияние на развитие отрасли радиоэлектроники и электроники станут автоматизация и цифровизация производственной области, а необходимость создавать компетенции в сфере ИТ решений и вести собственные разработки в области промышленного интернета, искусственного интеллекта, автоматизированного транспорта и телемедицины являются актуальными задачами развития отрасли в Удмуртии.

В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы информационных технологий, программирования, в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей.

Изучение основных принципов программирования невозможно без регулярной практики написания программ на каком-либо языке. Язык Си 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.

Научившись программировать на языке Си, обучающиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач. Вместе с тем чистота и ясность его конструкций позволит обучающимся потом с лёгкостью выучить любой другой язык программирования.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения программы, могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах по программированию, при решении задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства программирования.

### **Цель:**

Развитие интереса у обучающихся к информационным и телекоммуникационным технологиям; реализация творческих идей в области программирования и электроники в виде проектов различного уровня сложности.

### **Задачи программы:**

#### ***Образовательные:***

- сформировать представление об основах программирования в среде С;
- сформировать навыки грамотной работы в системе программирования С;
- ознакомить с базовыми понятиями теории алгоритмов при решении математических задач;
- обучить методам решения задач, реализуемым на языке С;
- сформировать практические навыки решения прикладных задач;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой.

#### ***Развивающие:***

- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью средств современной вычислительной техники;
- развить алгоритмическое и логическое мышление учащихся;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

#### ***Воспитательные:***

- воспитать уважительное отношение к преподавателям и сверстникам, культуру поведения во время занятий и совместной продуктивной деятельности;
- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению программирования;
- содействовать воспитанию информационной культуры;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- содействовать воспитанию интереса профессиям, связанным с программированием.

### **Отличительные особенности**

Занятия проводятся в группах учащихся одного возраста, являющихся основным составом

объединения, а также индивидуально. Система работы включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Все образовательные модули предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Методологической основой изучения является системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

### **Условия реализации**

Изучение программирования на языках высокого уровня в образовательных учреждениях среднего образования учащимися 12-14 лет и старше (начиная с 7 класса образовательных школ).

Занятия проводятся в группах, а также индивидуально.

Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или однополыми. Для более успешного усвоения программы количество обучающихся в группе от 10 до 15 человек.

### **Сроки реализации программы**

Базисный учебный план отводит на изучение информатики 3 учебных часа в неделю (102 часа в год). В данной программе добавлены разделы, необходимые для успешного изучения алгоритмизации как начального этапа автоматизации производственных и информатизационных процессов, а также программирования на языке высокого уровня.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю (по 1 часу и 2 часа). Продолжительность одного учебного часа 40 мин и перерыв между занятиями 10 мин.

### **Формы занятий**

Система работы включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Все образовательные модули предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности. На занятиях применяются занимательные и доступные для понимания задания, и упражнения, задачи, вопросы и т.д.

Основная форма организации образовательного процесса дополнительного образования – учебное занятие. Учебные занятия могут быть в зависимости от поставленных задач иметь следующие формы:

1. Беседа, лекция
2. Деловая игра
3. Задание по образцу (с использованием инструкции)
4. Практическая (лабораторная) работа «Решение задач»
5. Комбинированные занятия
6. Проект.

Формы проведения занятий разнообразны - вводные, традиционные, практические, занятия ознакомления, повторения, обобщения и контроля полученных знаний, коллективные работы. Традиционны на занятиях рассказ и беседа не только познавательного характера, но и с воспитательной целью. Стимулируют интерес к обучению занятия в виде игр, викторин, кроссвордов, конкурсов, экскурсий

Для адаптации в современном информационном обществе важным фактором является формирование математического и алгоритмического стиля мышления, включающего индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию. Использование формальных языков позволяет развивать у учащихся грамотную устную и письменную речь.

**Особенностью курса** является его практическая направленность, которая служит успешному усвоению курса информатики.

Практическая значимость школьного курса программирования 7 класса состоит в том, что предметом его изучения являются количественные отношения и процессы реального мира, описанные математическими моделями в виде алгоритмов и программ на языке программирования высокого уровня. Основной целью является формирование абстрактного, логического и алгоритмического мышления.

Алгоритмические знания и умения необходимы для изучения других школьных предметов: математики, физики, химии и даже отдельных аспектов биологии.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов (модулей)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка, (часов)			Дистанционная/самостоятельная работа, часов	Использование оборудования «Точка роста»	Формы, виды контроля
	всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия			
<b>Тема 1.</b> Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов и правила записи. Линейные и разветвляющиеся алгоритмы и программы.	24	8	8	8	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 2.</b> Циклические алгоритмы. Решение задач. Операторы while-do, do- while. Оператор for. Кратные циклы.	24	8	8	8	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 3.</b> Массивы. Разработка алгоритмов обработки массивов.	18	6	6	6	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 4.</b> Функции на Си. Функции с массивами и работы с экраном.	24	8	8	8	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 5.</b> Символьные (литерные) данные: представление в памяти ЭВМ, средства Си для их обработки.	12	4	4	4	ноутбук	Итоговая работа
<b>Всего:</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		

**СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ**  
**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
<b>I. Линейные алгоритмы и программы.</b>	<b>12</b>		
Алгоритмы.		1-2	<p><i>Знать.</i> Основные свойства алгоритмов, правила их записи. Основные команды для составления линейных алгоритмов. Метод декомпозиции (разбиения целей) – основной способ конструирования простых алгоритмов.</p> <p><i>Уметь.</i> Составлять алгоритмы и имитировать работу простых линейных алгоритмов.</p>
Линейные программы. Решение задач.			<p><i>Знать.</i> Структуру программы на языке С. Диапазон изменения и основные операции для целых чисел. Правила записи операторов присваивания, ввода и вывода.</p> <p><i>Уметь.</i> Записать операторы ввода числовых значений с клавиатуры и сохранения их в переменных, операторы вывода символьных строк и значений переменных на экран монитора. Написать программу решения задачи.</p>
Знакомство со средой программирования. Набор и запуск программ.		3-8	<p><i>Знать.</i> Последовательность запуска среды программирования, создания проекта, подключения и исключения из проекта текстовых модулей с программами на С, запуска программ на выполнение.</p> <p><i>Уметь.</i> Создать проект в среде программирования, включить в него модуль с текстом программы, запустить программу и проанализировать результат. Зарегистрироваться в системе удаленной проверки задач, получить условие задачи, отправить решение на проверку, просмотреть результат.</p>
<b>II. Разветвляющиеся алгоритмы и программы.</b>	<b>12</b>		
Команда ветвления - полная и неполная форма.		13-14	<p><i>Знать.</i> Назначение команды ветвления и ее компонентов. Порядок выполнения команды ветвления. Правила записи</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Арифметические отношения.			арифметических выражений и отношений на языке С и их вычисления.  <i>Уметь.</i> Сконструировать команду ветвления: подобрать арифметические отношения в качестве условий и наборы команд для выполнения/невыполнения условия.
Решение задач с простыми условиями. Вложенные команды ветвления.			<i>Знать.</i> Правила записи условного оператора на С, взаимодействия <i>if</i> и <i>else</i> при составлении вложенных ветвлений.  <i>Уметь.</i> Разработать алгоритм с ветвлениями, организовать очередность проверки условий и проконтролировать корректность решения.
Решение задач с ветвлением и их отладка на компьютере.		15-16	<i>Знать.</i> Правила записи вложенных команд ветвления, устранения неструктурности алгоритмов.  <i>Уметь.</i> Составить проверочные наборы данных для проверки различных классов входных ситуаций, выполнить программу на компьютере.
Логические операции и выражения. Запись логических выражений на языке С.		19-20	<i>Знать.</i> Обозначения и свойства логических операций И, ИЛИ, НЕ, правила их использования для составления логических выражений.  <i>Уметь.</i> Уменьшать глубину вложенности ветвлений за счет использования арифметических отношений как аргументов логических операций.
Решение задач с составными логическими условиями.		21-22	<i>Знать.</i> Правила записи логических выражений на языке С, вычисления их значений с учетом приоритета операций.  <i>Уметь.</i> Составить логическое выражение для описания принадлежности данных к одной из возможных альтернатив, организовать очередность проверки условий и проконтролировать корректность решения.
Подготовка к проверочной работе.		23	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
Контрольная работа 1		24	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.



Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
(по теме «Линейные и разветвляющиеся алгоритмы»)			
<b>III. Циклы</b>	<b>24</b>		
Циклический алгоритм. Цикл с предусловием: свойства, правила конструирования. Запись алгоритма на языке программирования.			<p><i>Знать.</i> Основные программно-алгоритмические структуры: следование, ветвление, повторение. Структуру, порядок и правила работы шаблона цикла с предусловием.</p> <p><i>Уметь.</i> Выделить и записать основные команды тела цикла, спроектировать вспомогательные команды, формализовать условие управления количеством повторений и разработать команды, влияющие на изменение значения условия выхода из цикла.</p>
		25-27	Предусмотреть и разработать команды восстановления цикла.
Решение задач на обработку чисел. Отладка циклических программ.			<p><i>Знать.</i> Программную реализацию на языке С шаблона цикла с предусловием.</p> <p><i>Уметь.</i> На основе шаблона разработать циклический алгоритм и программу решения задачи.</p>
		28-30	Проконтролировать ход выполнения циклической программы в режиме пошаговой отладки.
Цикл с постусловием: свойства, правила конструирования. Запись цикла на языке программирования.			<p><i>Знать.</i> Структуру, порядок и правила работы шаблона цикла с постусловием.</p> <p><i>Уметь.</i> Выделить и записать основные команды тела цикла, спроектировать вспомогательные команды, формализовать условие управления количеством повторений и разработать команды, влияющие на изменение значения условия выхода из цикла.</p>
		31-32	Предусмотреть и разработать команды восстановления цикла.
Решение задач на основе выделения сходства и различий в свойствах циклических			<p><i>Знать.</i> Структуру цикла как набор основных, вспомогательных и команд изменения условия выхода из цикла.</p> <p><i>Уметь.</i> На основе программы решения задачи для схожей задачи «оставить-изменить-добавить» команды их трех имеющихся групп, получив таким образом решение новой</p>
		33-34	

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
алгоритмов и программ			задачи, схожей с исходной. Наглядный пример – манипулирование с цифрами натурального числа.
Решение задач и отладка программ на компьютере			<i>Знать.</i> Программную реализацию шаблона цикла с постусловием.
		35-36	<i>Уметь.</i> На основе шаблона цикла с постусловием разработать циклический алгоритм и программу решения задачи. Проконтролировать ход выполнения циклической программы в режиме пошаговой отладки.
Цикл со счетчиком: свойства, правила конструирования.			<i>Знать.</i> Структуру, порядок и правила работы шаблона цикла со счетчиком.
Запись цикла со счетчиком на языке Си		37-38	<i>Уметь.</i> Выделить и записать основные команды тела цикла, вспомогательные команды, формализовать условие управления количеством повторений и разработать команды, влияющие на изменение значения условия выхода из цикла. Предусмотреть и разработать команды восстановления цикла.
Обработка чисел. Решение задач с циклом со счетчиком.			<i>Знать.</i> Программную реализацию шаблона цикла со счетчиком.
		39-40	<i>Уметь.</i> На основе шаблона цикла со счетчиком разработать циклический алгоритм и программу решения задачи. Проконтролировать ход выполнения циклической программы в режиме пошаговой отладки.
Кратные циклы.			<i>Знать.</i> Структуру, порядок и правила работы внешнего и внутреннего циклов.
		41-43	<i>Уметь.</i> Выделить и записать основные команды тела цикла, вспомогательные команды, формализовать условие управления количеством повторений и разработать команды, влияющие на изменение значения условия выхода из цикла. Предусмотреть и разработать команды восстановления внутреннего и внешнего цикла.
Решение задач, требующих управления вычислениями с			<i>Знать.</i> Программную реализацию шаблона вложенного цикла.
		44-46	<i>Уметь.</i> На основе шаблона вложенного цикла разработать циклический алгоритм и программу решения задачи.

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
использованием вложенных циклов.			Проконтролировать ход выполнения циклической программы в режиме пошаговой отладки.
Подготовка к проверочной работе.		47	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
Контрольная работа 2 (по теме «Циклы»)		48	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
<b>IV. Массивы</b>	<b>18</b>		
Одномерные массивы: определение, правила объявления и доступа в языке С. Способы ввода и отображения массивов на экране.		49-50	<i>Знать.</i> Определение массива, правила объявления массивов, выполнения операций над элементами массивов в языке С. <i>Уметь.</i> Разработать программные конструкции для ввода значений элементов массива с клавиатуры: варианты по признаку завершения ввода и с известным количеством значений, а также для вывода на экран.
Решение задач: сумма элементов одномерного массива, поиск минимума в массиве, поиск места элемента в массиве.		51-52	<i>Знать.</i> Простые типовые операции над массивами: суммирование значений элементов, поиск минимума и максимума, определение индексов с минимальными (максимальными) значениями. <i>Уметь.</i> Разработать программы обработки массивов.
Решение и отладка простых задач с массивами на компьютере		53-54	<i>Знать.</i> Правила использования элементов массивов в операторах и выражениях языка С. <i>Уметь.</i> Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с просмотром значений элементов массивов.
Слияние отсортированных массивов. Сортировки массивов методом вставки.		55-58	<i>Знать.</i> Квадратичные алгоритмы сортировки одномерных массивов: вставка, обмен. <i>Уметь.</i> Составить алгоритм сортировки массива, подготовить проверочные наборы данных.

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Решение и отладка задач с массивами на компьютере			<i>Знать.</i> Правила использования элементов массивов в операторах и выражениях языка С.
		59-60	<i>Уметь.</i> Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с просмотром значений элементов массивов.
Двумерные массивы: определение, правила объявления и доступа в языке С. Способы ввода и отображения двумерных массивов на экране.			<i>Знать.</i> Определение двумерного массива, правила объявления массивов, выполнения операций над элементами массивов в языке С. <i>Уметь.</i> Разработать программные конструкции для ввода значений элементов массива с клавиатуры: варианты по строкам и по столбцам, а также для вывода на экран.
		61	
Перебор двумерного массива по строкам. Перебор двумерного массива по столбцам. Обмен столбцов или строк местами. Операции в двумерном массиве.			<i>Знать.</i> Простые типовые операции над двумерными массивами: проход по массивам вдоль строк или вдоль столбцов с одновременным подсчетом характеристик – суммы, минимум, максимум и т.п. Операции обмена строк и/или столбцов. <i>Уметь.</i> Разработать программы обработки массивов. Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с просмотром значений элементов массивов.
		62-65	
Самостоятельная работа (по теме «Массивы»)			Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
		66	
<b>V. Функции</b>	<b>24</b>		
Понятие функции. Запись и вызов функции в программе. Составление простых функций. Решение задач с			<i>Знать.</i> Иметь представление о модульной технологии разработки программ, ее преимуществах. Принцип повторного использования программ в виде библиотек функций. <i>Уметь.</i> Оформить часть алгоритма решения задачи (например, для определения, является ли число простым) в виде отдельной функции и использовать ее в решении,
		67-70	

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
использованием функций.			учитывая возможное повторное использование в других задачах.
Решение и отладка задач с функциями на компьютере.		71-72	<i>Знать.</i> Правила описания и вызова функций. <i>Уметь.</i> Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с возможной трассировкой тела функции.
Функции при работе с массивами. Составление функций для обработки массивов. Решение задач на обработку массива с помощью функции.		73-76	<i>Знать.</i> Правила оформления функций, обрабатывающих массивы значений, и их вызовов на языке С. <i>Уметь.</i> Оформить часть алгоритма решения задачи по обработке последовательностей данных, сохраняемых в массивах, в виде отдельной функции и использовать ее в решении, учитывая возможное повторное использование в других задачах.
Решение и отладка задач, использующих функции с массивами, на компьютере.		77-78	<i>Знать.</i> Правила оформления функций, обрабатывающих массивы значений, и их вызовов на языке С. <i>Уметь.</i> Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с возможной трассировкой тела функции и просмотром значений элементов массивов.
Передача данных между функциями: локальные и глобальные переменные. Функции работы с экраном.		79-82	<i>Знать.</i> Основные способы передачи данных между функциями: связь по значению, ссылке, через глобальные переменные. <i>Уметь.</i> Обеспечить доступ к стандартной библиотеке функций для перемещения курсора на экране. Составить программу для проверки подключения функции из библиотеки.
Решение задач на функции текстового режима на компьютере		83-84	<i>Знать.</i> Названия и параметры экранных функций. <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программы с "неуправляемым" перемещением объектов по экрану.

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Функции работы с клавиатурой. Приемы управления режимами отображения с помощью нажатия на клавиши при разработке игровых программ.			<i>Знать.</i> Особенности буферизованного и небуферизованного ввода данных, функции для доступа к входному буферу операционной системы. <i>Уметь.</i> Применить приемы управления режимами отображения с помощью нажатия на клавиши при разработке игровых программ: изменение траектории или формы перемещающихся по экрану объектов.
		85-88	
Подготовка к итоговой работе по теме «Функции»			Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
		89	
Контрольная работа 3 (по теме «Функции»)			Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
		90	
<b>VI. Символьные (литерные) данные</b>			
	<b>12</b>		
Представление символьных данных в памяти ЭВМ. Средства Си для обработки символьных данных.			<i>Знать.</i> Способы представления символьных данных в памяти ЭВМ на основе таблиц кодирования. <i>Уметь.</i> Переходить от порядковых номеров цифр к их числовым эквивалентам и обратно. Задавать символы на языке С в виде символьных констант и порядковых номеров.
		91-92	
Решение задач с символьными данными			<i>Знать.</i> Правила объявления символьных переменных, оформления символьных выражений и операций на языке С.
		93-94	<i>Уметь.</i> Применять операции ввода, вывода и преобразования символов.
Решение и отладка задач с символьными данными на компьютере.			<i>Знать.</i> Правила объявления символьных переменных, оформления символьных выражений и операций на языке С.
		95-96	

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
			<i>Уметь.</i> Разработать программы обработки символов. Отлаживать программы в режиме пошаговой отладки с просмотром значений символьных переменных.
Массивы символов. Операции с массивами символов. Задачи на обработку массивов символов. Решение задач с массивами символов.			<i>Знать.</i> Правила хранения последовательностей символов (предложений) в символьных массивах. Основные операции: разделение на слова, поиск, вставка, удаление слов.  <i>Уметь.</i> Разработать программы ввода последовательностей символов с клавиатуры, вывода их на экран, обработки массивов символов, используя технику индуктивного перехода от текущего слова к следующему.
		97-100	
Подготовка к итоговой контрольной работе.			Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
		101	
Итоговая контрольная работа.			Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
		102	

## СОДЕРЖАНИЕ

**Тема 1.** Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов и правила записи. Примеры. Структура программы на языке С, целые типы данных и операции для них. Операторы форматного ввода и вывода информации. Условный оператор и арифметические отношения. Логические операции и выражения.

**Тема 2.** Циклические алгоритмы: определение и назначение циклического алгоритма. Операторы while-do, do- while. Оператор for.

**Тема 3.** Массивы: определение одномерного числового массива и правила работы с ним на С. Разработка алгоритмов обработки массивов. Двумерные массивы.

**Тема 4.** Функции в языке С. Функции с массивами. Функции работы с экраном и клавиатурой.

**Тема 5.** Символьные (литерные) данные: представление в памяти ЭВМ, средства С для их обработки. Массивы символов: представление и использование в С.

**Итоговый контроль. Количество часов – 1 час.**

## Ожидаемые результаты освоения программы

### Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса основ программирования 7 класса

#### Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных ученых в развитие мировой науки;
- ответственное отношение к учению, готовность к саморазвитию и самообразованию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- критичность мышления, инициатива, активность при решении алгоритмических задач.

#### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
- развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение находить информацию в различных источниках;
- умение выдвигать гипотезы;
- понимать сущности алгоритмических предписаний;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства алгоритмов и программ.

#### Предметные результаты:

- осознание значения алгоритмизации и программирования для повседневной жизни;
- развитие умений работать с математическим текстом;
- выражать свои мысли с применением терминологии компьютерной математики и теоретических основ информатики и программирования;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- практически значимые умения и навыки алгоритмизации и программирования, их применение к решению математических и алгоритмических задач.

В результате освоения программы учащиеся должны:

#### **приобрести следующие профессиональные компетенции:**

**владеть:** технологиями дистанционного обучения программированию на языках высокого уровня с применением систем автоматической проверки решений;

**уметь:** разработать и реализовать приложение консольного типа в интегрированной среде разработки программ Visual Studio (или подобной); найти и устранить логические ошибки в программе в режиме пошаговой отладки;

**знать:** структуру программы и основные типы данных, управляющие конструкции языка C, способы создания иерархических программных систем и элементы технологии разработки программного обеспечения.

**Результативность программы** определяется по срезам знаний после каждого года обучения, творческих заданий, проведению конкурсов и викторин, по практическому



изготовлению изделий и участию в выставках и конкурсах.

Программа предполагает входную, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

**Входной контроль** осуществляется в форме собеседования и направлен на диагностику начального уровня обучающихся.

**Промежуточный контроль** проводится в течение года и позволяет выявлять уровень освоения разделов и тем программы в форме педагогического наблюдения, бесед, творческих заданий.

Итоговый контроль осуществляется в конце обучения и направлен на выявление уровня освоения программы за весь срок обучения.

**Итоговый контроль** - выполнение итоговых работ по основным разделам программы.

**Итоговый контроль** - выполнение итоговых работ по всем разделам программы.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандарта Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

### Информационное обеспечение

Сценарии, фотоматериалы, презентации, необходимые для проведения занятий и различных тематических мероприятий. Интернет источники.

### Материально-техническое обеспечение

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов указано из расчета количественного состава группы обучающихся.

Учебная лекционная аудитория, компьютерный класс (12 – 15 рабочих мест). Компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в Интернет, установлена операционная система Windows, Web-browser, MS Visual Studio, текстовый процессор Word.

Необходим высокоскоростной канал для подключения к сети Интернет.

Распределение комплектов оборудования и материалов – 1 комплект на обучающегося:

- работа над кейсом должна производиться в хорошо освещенном, просторном, проветриваемом помещении;
- компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на котором установлено следующее программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 10) / Linux, Python (версия не ниже 3.7.4), пакет Anaconda (версия не ниже 2020.02), среда Wing 101

(версия не ниже 7.2.2), среда разработки PyCharm (версия не ниже 2019.3.4), пакет офисных программ MS Office / LibreOffice ;

- компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой сети с доступом в Интернет;

- презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;

- флипчарт с комплектом листов / маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

- каждый стол для работы должен предоставлять достаточно места для работы.

Имеется электронная версия учебного пособия «Начальный курс программирования» на сайте [moodle.cs.istu.ru](http://moodle.cs.istu.ru), тем не менее желательно издание печатной версии пособия.

## Учебно-методические материалы

### Методическое обеспечение программы

Отличительной особенностью данной программы является ориентация на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции.

Программой предусматриваются следующий методический инструментарий:

1. Набор наглядных материалов (папок по отдельным разделам и темам);
2. Презентации, слайд-фильмы, мастер-классы (по темам и разделам программы);
3. Технологические карты;
4. Различные дидактические материалы ;
5. Папки: «Основные технологические приемы» (по основным разделам программы);
6. Методическая продукция: методические рекомендации, методические пособия, разработки диагностических материалов, разработки мероприятий, конспекты занятий;
7. Информационный стенд;
8. Банк творческих проектов обучающихся;
9. Педагогическая копилка: творческие игры, психологические тесты, игры на внимание, кроссворды, дидактические и познавательные игры, сценарии проведения массовых мероприятий.
10. Специальная литература;
11. Интернет-ресурсы.

Формы организации учебной деятельности:

- Групповая
- Индивидуальная/Самостоятельная
- Парная
- В малых группах

Формы занятий:

- Практическое занятие
- Консультация
- Беседа
- Используемые методы в рамках занятий:
- Проектный метод
- Проблемное обучение

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- Поиск и анализ информации
- Анализ и решение проблемных ситуаций
- Просмотр презентаций и видеороликов
- Проведение исследовательских экспериментов
- Публичное выступление и защита

### Календарный учебный график

Полугодие	Месяц	Недел и обучен ия	Даты учебных недель	Год обучения
1 полугодие	Сентябрь	1	02-07	У, ВА
		2	09-14	У
		3	16-21	У
		4	23-28	У
		5	30.09-5.10	У
	Октябрь	6	7-12	У
		7	14-19	У
		8	21-26	У
		9		Каникулы с 27.10 П, каникулы по 4.11
		10	5-9.11	У
	ноябрь	11	11-16	У
		12	18-23	У
		13	25-30	У
		14	2-7.12	У
	декабрь	15	9-14	У
		16	16-21	У
		17	23-28	У
		18		П, каникулы с 30.12 П, каникулы по 08.01У
2 полугодие	Январь	19	9.01- 11.01.2025	У
		20	13-18	У
		21	20-25	У
		22	27-1.02	У
	Февраль	23	3-8	У
		24	10-15	У
		25	17-22	У
		26	24-1.03	У
	Март	27	3-7	У
		28	10-15	У
		29	17-22	У
		30		Каникулы с 24.03 по 29.03
		31	31.03-5.04	У
	Апрель	32	7-12	У
		33	14-19	У
		34	21-26	У
		35	28-3.05	У

	Май	36	5-10	ПА
		37	12-17	ИА
		38	19-24	ИА
				Каникулы с 26.05 по 31.08
	Всего учебных недель			34
	Всего часов по программе			68
	Дата учебного года			02.09.2024 г.
	Дата окончания учебного года			24.05.2025 г.

Условные обозначения:

**У** – учебная неделя

**П** – праздничная неделя

**ВА** – входная аттестация

**ПА** – промежуточная аттестация

**ИА** – итоговая аттестация

Изучение курса проходит в течение 34 учебных недель по 3 учебных часа в неделю. Курс логически разбивается на 17 учебных блоков, каждый из которых включает 2 часа теоретических (лекционного типа), 2 часа практических и 2 часа лабораторных (в компьютерном классе) занятий.

## **Формы и методы контроля**

- наблюдение;
- устный опрос;
- устный анализ самостоятельных работ;
- тестирование, самостоятельные и контрольные работы;
- участие в проектной деятельности;
- промежуточная аттестация - диагностика по параметрам – в сентябре, декабре и мае;
- обучение заканчивается написанием программы для решения одной из задач;

*Наблюдение* – необходимый педагогу метод для осуществления промежуточной и текущей аттестации, применяется педагогом постоянно.

*Устный опрос* – метод при котором педагог может оценить теоретически знания учащихся. Проводится в конце пройденной темы.

*Устный анализ самостоятельных работ* – дает возможность учащимся научиться логически мыслить и уметь высказать собственное суждение, поможет педагогу оценить логическое мышление учащихся. Проводится в конце пройденной темы.

*Тестирование, самостоятельные и контрольные работы* – помогут учащимся проверить свои знания по пройденным темам и оценить приобретенные умения, проводятся в конце каждого раздела.

*Участие в проектной деятельности* – это условие, необходимое для становления самостоятельности учащихся, которые сформируют установку на самостоятельность, индивидуальные цели и возможности их реализации;

*Промежуточная аттестация* проводится три раза за учебный год: в начале учебного года – в сентябре, в середине учебного года – в декабре и в конце учебного года – в мае. Задачей промежуточной аттестации является определение эффективности педагогического воздействия и полноты освоения образовательной программы.

Параметры и критерии освоения программы в области специальных знаний языка программирования С.

## Оценочный материал Проверка теоретических знаний

Оценка качества освоения образовательной программы проводится по результатам собеседования по одному-двум вопросам из нижеследующего списка.

1. Алгоритм. Псевдокод. Блок-схема. Языки программирования.  
Состав ЯП. Символы, элементарные конструкции, предложения.
2. Структура программы на языке высокого уровня. Оформление текста программы.  
Операторы форматного ввода и вывода информации.
3. Целый тип, константы, операции, функции, представление в памяти. Выделение одной или нескольких цифр целого числа.
3. Ветвления. Оператор условного перехода.
4. Условный оператор. Составной оператор. Пустой оператор. Древовидная структура программы. Следование ветвлений.
5. Математическая логика в программировании: логические операции и выражения.
6. Операторы цикла. Оператор цикла с предусловием.
7. Оператор цикла с постусловием. Итерационные циклы.
8. Оператор цикла с параметром.
9. Ввод, вывод данных. Форматы вывода.
10. Регулярный тип (массивы). Описание массивов. Переменные с индексами. Расположение массива в памяти.
19. Последовательный и прямой ввод элементов массива. Нахождение максимального (минимального) элемента массива.
20. Сортировка массива выбором.
21. Сортировка массива обменом.
22. Сортировка массива включениями.
23. Объединение отсортированных массивов.
24. Линейный поиск заданного элемента в массиве.
25. Двоичный поиск заданного элемента в массиве.
26. Обработка матриц.
27. Модульное программирование. Функции и пошаговая детализация.
28. Функции. Параметры, локальные и глобальные переменные.
29. Функции для работы с клавиатурным буфером.
30. Обработка клавиш управления курсором. Завершение программы при нажатии клавиши Escape.
31. Функции для работы с экраном.
32. Представление символов в памяти компьютера.
33. Символьные константы, переменные и выражения в языке программирования.
34. Символьный тип и функции для обработки символьного типа. Перевод символьного представления числа в целый тип.
35. Массивы символов.
36. Интегрированная среда разработки. Техпроцесс создания программы.

Оценки «отлично» заслуживает учащийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется учащимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает учащийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка

«хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки *«удовлетворительно»* заслуживает учащийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка *«удовлетворительно»* выставляется учащимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством учителя.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется учащемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка *«неудовлетворительно»* ставится учащимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



Таблица 1 - Критерии оценивания

Критерий	Показатель	Уровень	Балл	Диагностический инструментарий
Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	Большая часть представленной информации не относится к теме работы	Низкий	1	Наблюдение
	Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	Средний	2	
	Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	Высокий	3	
Заинтересованность группы, творческий подход к работе	Группа проявила незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировала самостоятельность в работе, не использовала возможности творческого подхода	Низкий	1	Наблюдение
	Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность группы; предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	Средний	2	
	Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением группы к идее проекта	Высокий	3	
Соответствие требованиям оформления письменной части	В письменной части отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены серьезные ошибки в оформлении	Низкий	1	Наблюдение
	Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	Средний	2	
	Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами	Высокий	3	
Качество защиты проекта	Материал изложен с учетом регламента, однако автору не удалось заинтересовать аудиторию	Низкий	1	Наблюдение
	Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки	Средний	2	

Критерий	Показатель	Уровень	Балл	Диагностический инструментарий
	регламента			
	Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	Высокий	3	
Качество проектного продукта	Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	Низкий	1	Тестирование
	Продукт не полностью соответствует требованиям качества	Средний	2	
	Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	Высокий	3	

Таблица - Основные показатели оценки результата, формы и методы контроля и оценки по определению сформированности компетенций

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<b>Soft-компетенции</b>		
владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;	- своевременность и качество выполнения учебных заданий;  - обоснованность постановки цели, выбора и применения способа решения профессиональной задачи из известных в соответствии с реальными и заданными условиями и имеющимися ресурсами;	- наблюдение, оценка педагогом выполнения итогового проекта;  - оценка педагогом обоснования собственной деятельности обучающегося;
владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;	- рациональное распределение времени на все этапы работы;	- анализ и оценка педагогом рефлексии, самооценки учебной
владение информационным моделированием как основным методом		

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;	- самостоятельность обнаружения допущенных ошибок, своевременность коррекции деятельности на основе результатов самооценки продукта.	деятельности обучающегося
формулирование вопросов, ответы на которые требуются для создания продукта, и другие навыки исследовательской деятельности;		
планирование и контроль процессов через проектную деятельность;		
разработка перечня ключевых показателей эффективности и их оценка;		
выступление с компьютерным сопровождением.		
<b>Hard-компетенции</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание умение объяснять и использовать на практике как простые, так и сложные структуры данных и конструкции для работы с ними;</li> <li>– умение искать и обрабатывать ошибки в коде;</li> <li>– умение разбивать решение задачи на подзадачи;</li> <li>– способность писать грамотный, красивый код;</li> <li>– способность работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода).</li> </ul>	<p>5 – 7 баллов: низкий уровень;</p> <p>8 – 11 баллов: средний уровень;</p> <p>12 – 15 баллов: высокий уровень.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение, оценка преподавателем выполнения итогового проекта;</li> <li>- анализ и оценка преподавателем рефлексии, самооценки учебной деятельности обучающегося</li> </ul>

Для каждого занятия подготовлен комплект задач в системе автоматической проверки решений – сайт [moodle.cs.istu.ru](http://moodle.cs.istu.ru). В системе организована регистрация участников, для каждого участника ведется учет его работы как в компьютерном классе, так и при выполнении самостоятельной работы дистанционно. Учителю доступны все решения учащихся: как ошибочные, так и прошедшие полную процедуру тестирования в автоматической системе.

#### **Примерные задачи для самостоятельного решения**

Карточка 1

Составить программу замены нулевых элементов линейной таблицы единицами, если массив заполняется с клавиатуры.

Карточка 2

Составить программу вычисления суммы отрицательных элементов массива, если они задаются датчиком случайных чисел.

Карточка 3

Составить программу, которая прибавляет ко всем элементам массива по единице, числа вводятся с клавиатуры.

Карточка 4

Составить программу, которая меняет элементы массива на противоположные по знаку, массив заполняется датчиком случайных чисел.

Карточка 5

Составить программу, которая определяет, сколько раз число 10 встречается среди элементов одномерного массива  $A(12)$ , состоящего из целых чисел и заполненного датчиком случайных чисел.

Карточка 6

Составить программу нахождения произведения положительных чисел одномерного массива  $B(10)$ , элементы которого задаются датчиком случайных чисел.

Карточка 7

Составить программу подсчета количества ненулевых элементов в одномерном массиве  $B(15)$ , если элементы массива, целые положительные и отрицательные числа, задаются произвольным способом.

Карточка 8

Дана линейная таблица из натуральных чисел. Составить программу подсчета количества нечетных элементов.

Карточка 9

Заполнить данную таблицу  $C(N)$  элементами, значение которых равно удвоенному порядковому номеру.

Карточка 10

Задан массив  $A(N)$  и число  $X$ . Написать программу, которая печатает «ДА», если  $X$  совпадает с одним из элементов массива, и «НЕТ» в противном случае.

## Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы

**Цель:** личностное развитие учащихся средствами духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций; формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и готовности к осознанному профессиональному выбору.

Направление 1. Формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление и поддержка талантливых учащихся.

### Задачи:

- создание условий для развития творческих способностей учащихся, оказание поддержки и сопровождение одаренных детей.

<i>Сроки</i>	<i>Мероприятие</i>
<b>СЕНТЯБРЬ</b>	
02-10.09.2024	Организация работы по реализации индивидуального образовательного маршрута по сопровождению проектной деятельности
сентябрь - май	Презентация программы на родительских собраниях
в течение года, согласно Положения о конференциях, конкурсах	Участие в школьных, районных, городских, республиканских, всероссийских научно-практических конференциях
<b>ОКТАБРЬ</b>	
в течение года, согласно Положения о конкурсах	Участие учащихся в конкурсах, выставках, олимпиадах различного уровня
<b>НОЯБРЬ</b>	
28.10 - 04.11.2024	Работа с мотивированными детьми в дни школьных каникул
23.10.2024	Школьная олимпиада
<b>ДЕКАБРЬ</b>	
1-31.12.2024	районная олимпиада
<b>ЯНВАРЬ</b>	
1-8.01.2025	Творческая работа с учащимися
	Презентация проектов
<b>ФЕВРАЛЬ</b>	
	Беседа «Открытия, которые потрясли мир»
	Конкурс компьютерных рисунков
<b>МАРТ</b>	
24-29.03.2025	Работа с мотивированными детьми в дни школьных каникул
<b>АПРЕЛЬ</b>	
	Участие в конференции технических и творческих проектов
	Экскурсии на выставки мастеров и умельцев города
<b>МАЙ</b>	
	Участие в дистанционных конкурсах
	Презентация проектов
22.05.2024	Подведение итогов

## Список литературы

### Основная литература

1. Тарасов В.Г. Начальный курс программирования: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2014. – 200 с.
2. Электронный ресурс moodle.cs.istu.ru.

### Дополнительная литература

1. Б. Керниган, Д. Ритчи. Язык программирования Си.\Пер. с англ., 3-е изд., испр. - СПб.: "Невский Диалект", 2001.
2. С. Прата. Язык программирования С: лекции и упражнения. - Киев: Изд-во «DiaSoft», 2000.
3. В. Давыдов. Visual C++. - СПб.: Изд-во «БХВ», 2008.

**Разработчик программы:** В.Г.Тарасов, профессор кафедры программного обеспечения  
ИжГТУ имени М.Т.Калашникова