

РАССМОТРЕНА  
на заседании Методического совета  
Протокол № 1 от 28 августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ  
«Гимназия «Малая Пурга»  
И.С. Калачина  
Приказ № 188  
от 29 августа 2023 г.



СОГЛАСОВАНА  
Зам. директора по ВР  
Зайцева С.Н.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'S.N. Zaitseva', is written over the printed name.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественно-научной направленности  
**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C(C++)»**  
(с использованием цифрового и аналогового оборудования естественно-научного и  
технологического профилей центра «Точки роста»)

Возраст детей 13-15 лет  
Срок реализации программы 1 год

Автор-составитель:  
Медведева Лидия Васильевна,  
педагог дополнительного образования

2023 г.

# ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения программы

Изучение программирования на языках высокого уровня в образовательных учреждениях среднего образования учащимися 13-15 лет и старше (начиная с 8 класса образовательных школ).

## 1.2. Цели и задачи, планируемые результаты обучения

**Цель программы** – обучение программированию на языке C++ учащихся 13-15 лет и старше образовательных школ.

Программа составлена на основе

- фундаментального ядра содержания общего образования;
- требований к результатам освоения образовательной программы, представленных в федеральном государственном стандарте основного общего образования;
- преемственности с примерными программами для 7-9 классов.

В программе доминируют идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий, обеспечивающие формирование

- российской гражданской идентичности;
- коммуникативных качеств личности;
- ключевой компетенции – умения учиться;
- алгоритмического мышления, необходимого для успешного освоения курса программирования.

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 8 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.

## Место курса основ программирования в учебном плане

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

## Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса основ программирования 8 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, приемы работы с библиотекой STL.

**Итоговой аттестацией является выполнение итоговых работ по основным разделам программы.**

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов (модулей)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка, (часов)			Использование оборудования «Точка роста»	Формы, виды контроля	
	всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия			
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	
<b>Тема 1.</b> История языка C++ и существующие стандарты. Поточковый ввод и вывод в языке C++. Новые элементы в C++ в представлении базовых типов данных и массивов и в работе с ними.	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ноутбук	
<b>Тема 2.</b> Строки с завершающим нулем. Класс String: свойства и методы. Массивы строк.	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 3.</b> Библиотека STL: принципы проектирования и функционирования. Контейнеры, итераторы, обобщенные алгоритмы. Последовательный контейнер <b>вектор</b> : свойства и методы.	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ноутбук	
<b>Тема 4.</b> Быстрые методы и алгоритмы сортировки последовательностей с применением последовательных контейнеров.	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ноутбук	
<b>Тема 5.</b> Двумерные и многомерные структуры. Решение задач.	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 6.</b> Последовательные контейнеры список, стек и очередь: свойства и методы. Решение задач.	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ноутбук	Итоговая работа
<b>Тема 7.</b> Алгоритмы двоичного поиска и их применение к решению задач.	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ноутбук	
<b>Всего:</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		

## 2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
1	2	3	4
<b>I. История языка C++ и существующие стандарты. Поточковый ввод и вывод в языке C++</b>	<b>6</b>		
Отличие объектно-ориентированного подхода разработки программ от процедурного.		1-2	<p><i>Знать.</i> Объектно-ориентированное программирование – подход для проектирования больших программных систем. Взаимосвязь понятий объекта и класса на примере объектов cin и cout, являющихся представителями классов iostream для потоков входной и выходной символьной информации.</p> <p><i>Уметь.</i> Составлять операторы ввода и вывода числовой и символьной информации для решения простых линейных алгоритмов.</p>
Стиль написания исходного кода и операторы в языке C++		3-4	<p><i>Знать.</i> Структуру программы на языке C++. Диапазон изменения и основные операции для целых чисел. Особенности представления и обработки символов в C++. Правила записи операторов присваивания, ввода и вывода.</p> <p><i>Уметь.</i> Записать операторы ввода числовых и символьных 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.		5-6	<p><i>Знать.</i> Последовательность запуска среды программирования, создания проекта, подключения и исключения из проекта текстовых модулей с программами на C, 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. Циклы и тестовый ввод.</b>	<b>6</b>		
Функции get(), eof() и fail() объекта cin и put()		7-8	<p><i>Знать.</i> Правило «пропуска символов-разделителей» при чтении символов с помощью объекта cin. Перегрузка</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
объекта cout для более точной работы с символами.			<p>функций в C++ на примере cin.get(). Средства обнаружения завершения данных в cin: биты eofbit и failbit, функции eof() и fail().</p> <p><i>Уметь.</i> Составлять алгоритмы, завершающие работу при завершении данных во входном потоке.</p>
Циклы с пред- и постусловием при вводе символьной информации. Решение задач.		9-12	<p><i>Знать.</i> Новые возможности инициализации массивов в C++.</p> <p><i>Уметь.</i> Написать программу решения задачи обработки числовых и символьных последовательностей с применением циклов с пред- и постусловием.</p>
<b>III. Системы счисления.</b>	<b>6</b>		
Позиционная система счисления: алфавит, основание, представление целых чисел и преобразования		13-14	<p><i>Знать.</i> Основы двоичной и шестнадцатеричной систем счисления, алгоритмы перевода чисел между двоичной, десятичной и шестнадцатеричной системами счисления. Внутреннее представление целых чисел и символов в памяти компьютера.</p> <p><i>Уметь.</i> Выполнять преобразования целых чисел из внешнего представления (текстовой десятичной записи) во внутреннее и наоборот.</p>
Новые элементы в C++ в представлении целых чисел и в работе с ними. Решение задач.		15-18	<p><i>Знать.</i> Встроенные типы данных для работы с целыми числами, правила записи и операции с целыми в языке C++.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить алгоритм и программу преобразования целого числа из одной системы счисления в другую. Написать программу решения задачи, опирающейся на свойства целого и значения отдельных разрядов числа.</p>
<b>IV. Строки в стиле C.</b>	<b>6</b>		
Строки с завершающим нулем. Представление в памяти, инициализация в C++11, ввод и вывод. Работа с указателями.		19-20	<p><i>Знать.</i> Массив символов как хранилище (контейнер) строк в стиле C. Ввод и вывод строк. Понятие указателя и работа с ним.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки строк с применением «индуктивного» способа построения алгоритма.</p>
Функции для строк. Решение задач.		21-24	<p><i>Знать.</i> Назначение и параметры основных функций для обработки строк: длина строки, копирование, сравнение</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
			<p>строки, поиск подстрок.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки строк с применением функций для строк.</p>
<b>V. Класс String.</b>	<b>6</b>		
Введение в класс string. Инициализация строк в C++11, ввод и вывод. Присваивание, сравнение и вероятные ошибки. Основные функции.		25- 26	<p><i>Знать.</i> Правила инициализации объектов типа string, операции присваивания, сцепления, сравнения, ввода и вывода. Синтаксические правила для вызова функций-членов класса string.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки строк с применением функций для строк.</p>
Функции вставки и замены для строк. Применение обобщенных алгоритмов к объектам string. Решение задач.		27- 30	<p><i>Знать.</i> Назначение и параметры функций-членов класса string: вставка и замена строк. Правила применения обобщенных алгоритмов (reverse, swap) для объектов string.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки строк с применением функций для объектов string.</p>
<b>VI. Массивы String.</b>	<b>6</b>		
Массивы String.		31- 32	<p><i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации массивов string, применения функций к элементам массивов.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки строк с применением функций для массивов string.</p>
Понятие структуры. Массивы структур. Решение задач.		33- 35	<p><i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации структур, работы с полями структуры; работы с массивами структур.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки символьной информации с применением структур и массивов структур.</p>
Контрольная работа 1		36	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
<b>VII. Векторы почти как массивы. Создание, методы.</b>	<b>6</b>		
Отличие STL от других библиотек. Контейнеры последовательностей: вектор.		37- 38	<p><i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации векторов, операции над ячейками вектора и векторами в целом. Функции-члены класса вектор push_back(), capacity().</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Инициализация, ввод и вывод.			последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор.
Функции-члены класса вектор clear(), swap(). Решение задач.		39-42	<p><i>Знать.</i> Назначение и параметры функций-членов класса вектор clear(), swap().</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор, применяя функции-члены класса вектор.</p>
<b>VIII. Простые итераторы, алгоритмы.</b>	<b>6</b>		
Итераторы – связующий элемент между контейнерами и алгоритмами: определения, классификация. Операции над итераторами.		43-44	<p><i>Знать.</i> Назначение и классификацию итераторов, правила их объявления, диапазоны и допустимые операции. Функции класса вектор, возвращающие значения итераторов: begin(), end().</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор, выполняя доступ к элементам вектора с использованием итераторов.</p>
Обобщенные алгоритмы: определения, классификация, примеры. Решение задач.		45-48	<p><i>Знать.</i> Классификацию алгоритмов. Назначение и основные параметры обобщенных алгоритмов, правила использования в C++ (adjacent_difference(), copy(), transform () ).</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор, выполняя доступ к элементам вектора с использованием итераторов и обработку с использованием обобщенных алгоритмов.</p>
<b>IX. Входные, выходные, потоковые итераторы.</b>	<b>6</b>		
Обратный итератор. Выходные и потоковые итераторы.		49-50	<p><i>Знать.</i> Назначение, объявление и операции с выходными итераторами. Особенности выходных потоковых итераторов.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор, выполняя доступ к элементам вектора с использованием выходных итераторов и обработку с использованием обобщенных алгоритмов (copy()).</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Входные и потоковые итераторы. Итераторы вставки. Решение задач.		51-54	<p><i>Знать.</i> Назначение, объявление и операции со входными итераторами. Особенности входных потоковых итераторов и итераторов вставки.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере вектор, выполняя доступ к элементам вектора с использованием входных итераторов и обработку с использованием обобщенных алгоритмов (<code>copy()</code>, <code>find()</code>).</p>
<b>X. Использование сортировки.</b>	<b>6</b>		
Модели вычислительной сложности алгоритмов – O-обозначения. Алгоритмы сортировки и их сложность.		55-56	<p><i>Знать.</i> Способ оценки вычислительной сложности алгоритмов с помощью O-обозначений, оценки сложности распространенных алгоритмов сортировки. Обозначения параметров и правила использования обобщенного алгоритма <code>sort()</code> из библиотеки STL.</p> <p><i>Уметь.</i> Оценивать вычислительную сложность алгоритма решения задачи, применять функцию <code>sort()</code>.</p>
Сортировки векторов структур по разным полям. Решение задач.		57-60	<p><i>Знать.</i> Правила применения функции <code>sort()</code> для векторов встроенных типов данных, а также векторов из структур.</p> <p><i>Уметь.</i> Применять функцию <code>sort()</code> для упорядочивания значений как в порядке возрастания, так и в порядке убывания. Написать программу решения задачи.</p>
<b>XI. Двумерные и многомерные структуры.</b>	<b>12</b>		
Особенности применения контейнеров STL для хранения и обработки двумерных данных.		61-62	<p><i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации двумерных векторов, доступа к отдельным элементам.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в двумерном контейнере вектор.</p>
Решение задач с обработкой двумерных числовых и символьных данных.		63-66	<p><i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации двумерных векторов, доступа к отдельным элементам, особенности применения обобщенных алгоритмов.</p> <p><i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в двумерном контейнере вектор.</p>

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
Особенности применения контейнеров STL для хранения и обработки простых изображений.		67- 68	<i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации двумерных векторов для хранения и обработки простых изображений, доступа к отдельным элементам.  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки простого изображения с хранением его в двумерном контейнере вектор.
Решение задач с обработкой простых изображений.		69- 71	<i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации двумерных векторов для хранения и обработки простых изображений, доступа к отдельным элементам, особенности применения обобщенных алгоритмов.  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки простого изображения с хранением его в двумерном контейнере вектор.
Контрольная работа 2		72	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.
<b>ХII. Контейнер список.</b>	<b>6</b>		
Контейнеры последовательностей: список. Инициализация, ввод и вывод.		73- 74	<i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации списков, операции над ячейками списка и списками в целом. Функции-члены класса список: <code>push_back()</code> , <code>erase()</code> , <code>front()</code> , <code>insert()</code> .  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере список.
Итераторы входные, выходные и однонаправленные. Решение задач.		75- 78	<i>Знать.</i> Назначение и параметры функций-членов класса список: <code>splice()</code> .  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере список.
<b>ХIII. Контейнер стек.</b>	<b>6</b>		
Контейнеры последовательностей: стек. Инициализация, ввод и вывод.		79- 80	<i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации стеков. Функции-члены класса стек: <code>push()</code> , <code>pop()</code> , <code>top()</code> , <code>size()</code> .  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере стек.
Вычислительные задачи с обработкой		81- 84	<i>Знать.</i> Модель памяти LIFO «последний пришел – первым обслужен», условия ее применения.

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
данных в обратном порядке «последний пришел – первым обслужен».			<i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере стек.
<b>XIV. Контейнеры очередь, дек.</b>	<b>6</b>		
Контейнеры последовательностей: очередь и дек. Инициализация, ввод и вывод.		85-86	<i>Знать.</i> Правила объявления и инициализации очередей (деков). Функции-члены класса очередь: <code>push()</code> , <code>pop()</code> , <code>front()</code> , <code>size()</code> .  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере очередь (дек).
Вычислительные задачи с обработкой данных в порядке поступления «первый пришел – первым обслужен»		87-90	<i>Знать.</i> Модель памяти FIFO «первый пришел – первым обслужен», условия ее применения.  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу обработки последовательности чисел с хранением ее в контейнере очередь (дек).
<b>XV. Двоичный поиск в массиве.</b>	<b>6</b>		
Задача поиска информации; линейный и логарифмический (двоичный) поиск в массиве (векторе): алгоритмы и сравнение.		91-92	<i>Знать.</i> Алгоритмы и параметры вычислительной сложности основных алгоритмов поиска в массиве (векторе), области применимости алгоритмов поиска.  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу с применением двоичного поиска в контейнере вектор.
Обобщенные алгоритмы STL, связанные с двоичным поиском. Решение задач.		93-96	<i>Знать.</i> Правила применения функций двоичного поиска <code>binary_search()</code> , <code>upper_bound()</code> и <code>lower_bound()</code> для векторов.  <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу с применением функций двоичного поиска в контейнере вектор.
<b>XVI. Двоичный поиск в по ответу.</b>	<b>6</b>		
Задачи двоичного поиска по ответу.		97-98	<i>Знать.</i> Способ двоичного поиска по ответу как средство уменьшения вычислительной сложности алгоритма решения задач; условия его применения.

Наименование раздела. Тема уроков	Кол. часов	№ урока	Характеристика основных видов деятельности ученика
			<i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу с применением двоичного поиска по ответу.
Решение задач методом двоичного поиска по ответу.		99- 10 1	<i>Знать.</i> Структуру алгоритма двоичного поиска по ответу. <i>Уметь.</i> Разработать и отладить программу с применением двоичного поиска по ответу.
Контрольная работа 3		10 2	Применять полученные знания и умения при решении примеров и задач.

## 2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

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.

## 2.3 СОДЕРЖАНИЕ

**Тема 1.** История языка C++. Обеспечение совместимости языков C и C++ на основе стандартов C++ ISO (C++98/03 и C++11), поддержка идеи переносимого языка программирования. Препроцессор C++, файл `iostream`; имена заголовочных файлов, пространства имен. Вывод в C++ с помощью `cout`. Ввод информации с использованием `cin`.

Целочисленные типы `short`, `int`, `long` и `long long`. Типы без знаков. Тип `char`: символы и короткие целые числа. Тип `bool`. Квалификатор `const`. Правила инициализации массивов.

Двоичная система счисления и представление целых чисел в памяти ЭВМ.

Альтернативы массивам - шаблонный класс `array` (C++11). Сравнение массивов и объектов `array`.

*Практическая часть:*

Изучение основных приемов работы учителя и учащегося с системой автоматической проверки решений – сайт [moodle.cs.istu.ru](http://moodle.cs.istu.ru).

Создание проекта в среде программирования Visual Studio, выполнение нескольких заданий в рамках одного проекта.

**Тема 2.** Строки с завершающим нулем. Представление в памяти, инициализация, функции для строк. Введение в класс `string`. Инициализация строк в C++11, ввод и вывод. Присваивание, сравнение и вероятные ошибки. Выражения отношений. Сравнение строк в стиле C и строк класса `string`.

Функции для строк (`string`): вставка, замена, удаление, поиск. Массивы строк.

*Практическая часть:*

Объявления строк, ввод и вывод. Работа с библиотекой функций для обработки строк. Пошаговая отладка программ с функциями в среде программирования Visual Studio.

**Тема 3.** Отличие STL от других библиотек. Последовательные контейнеры: вектор. Инициализация, ввод и вывод. Итераторы прямого доступа.

Обобщенные алгоритмы STL. Неизменяющие и изменяющие алгоритмы над последовательностями (на примере вектора). Алгоритмы, связанные с сортировкой, и обобщенные числовые алгоритмы.

*Практическая часть:*

Объявление векторов, ввод и вывод, операции над элементами и с векторами в целом. Работа с библиотекой обобщенных алгоритмов STL.

**Тема 4.** Реализация и сравнение сортировок: пузырьковая, поразрядным группированием и быстрая сортировка (`quicksort`).

*Практическая часть:*

Применение обобщенных алгоритмов сортировки из библиотеки STL.

**Тема 5.** Особенности применения контейнеров STL для хранения и обработки двумерных данных. Решение задач с обработкой двумерных числовых и символьных данных.

*Практическая часть:*

Объявление двумерных векторов, ввод и вывод, операции над элементами и с векторами в целом. Работа с библиотекой обобщенных алгоритмов STL.

**Тема 6.** Контейнеры последовательностей: список. Инициализация, ввод и вывод. Итераторы входные, выходные и однонаправленные. Контейнеры последовательностей: стек и очередь. Инициализация, ввод и вывод. Вычислительные задачи с обработкой данных в порядке поступления «первый пришел – первым обслужен» и в обратном порядке «последний пришел – первым обслужен».

*Практическая часть:*

Объявление очереди и стека, ввод и вывод, операции над элементами и с очередями и стеками в целом.

**Тема 7.** Задача поиска информации; линейный и логарифмический (двоичный) поиск: алгоритмы и сравнение. Задачи двоичного поиска по ответу.

*Практическая часть:*

Применение обобщенных алгоритмов двоичного поиска для обработки массивов и векторов из библиотеки STL. Решение задач.

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия и информационное обеспечение для реализации модулей программы**

Учебная лекционная аудитория, компьютерный класс (15 – 20 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.

#### **3.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса**

При проведении лабораторно-практических занятий в компьютерном классе совместно с преподавателем работает инженер-программист, обеспечивающий работоспособность рабочих станций и программного обеспечения как на рабочих местах, так и на удаленном сервере.

#### **3.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса**

Необходимые теоретические сведения и наборы задач к темам курса готовятся к загрузке на электронные ресурсы [moodle.cs.istu.ru](http://moodle.cs.istu.ru) и [bacs.cs.istu.ru](http://bacs.cs.istu.ru).

Необходимы финансовые средства на программно-техническую и организационно-методическую поддержку этих ресурсов.

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения образовательной программы проводится по результатам собеседования по одному-двум вопросам из нижеследующего списка. Также могут быть предложены задачи для самостоятельного решения.

1. Препроцессор C++ и файл `iostream`. Имена заголовочных файлов.
2. Вывод в C++ с помощью `cout`. Манипулятор `endl`. Символ новой строки. Конкатенация с помощью `cout`.
3. Операторы объявления и переменные. Операторы присваивания.
4. Использование `cin`. Построчное чтение ввода.
5. Смешивание строкового и числового ввода.
6. `cin` и `cout`: признак класса.
7. Пространства имен. Местоположение директивы `using` в программах с множеством функций.
8. Циклы и текстовый ввод. Применение для ввода простого `cin`.
9. Выбор используемой версии `cin.get()`. Условие конца файла.
10. Целочисленные типы `short`, `int`, `long` и `long long`. Типы без знаков.
11. Выбор целочисленного типа. Целочисленные литералы. Определение компилятором C++ типа константы.
12. Тип `char`: символы и короткие целые числа.
13. Тип `bool`. Квалификатор `const`. Объявления `auto` в C++11.
14. Правила инициализации массивов.
15. Альтернативы массивам - шаблонный класс `array` (C++11).
16. Сравнение массивов и объектов `array`.
17. Строковый тип с нулевым символом-завершителем. Выделение подстроки. Нахождение первого вхождения буквы.
18. Функции для работы со строками.
19. Введение в класс `string`. Инициализация строк в C++11.
20. Выражения отношений. Формы строковых литералов.
21. Присваивание, сравнение и вероятные ошибки.
22. Сравнение строк в стиле C. Сравнение строк класса `string`.
23. STL – обобщенное программирование: связь контейнеров с итераторами.
24. Компоненты STL. Обобщенный алгоритм STL `reverse` со строкой и массивом.
25. Компоненты STL. Обобщенный алгоритм STL `find` с массивом и вектором.
26. Компоненты STL. Обобщенный алгоритм STL `find` со списком.
27. Компоненты STL. Обобщенный алгоритм STL `merge`.
28. Классификация итераторов STL.
29. Диапазоны итераторов. Входные и выходные итераторы.
30. Одно- и двунаправленные итераторы.
31. Итераторы с произвольным доступом.
32. Двоичный поиск заданного элемента в массиве.
33. 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.

#### **4.1. Примерные задачи для самостоятельного решения**

1. Разные форматы вывода в языке C++: одно- и многострочный.
2. Напечатать заданное расположение наборов отрезков, перпендикулярных осям координат.
3. Напечатать изображение «игрового» поля с использованием от 1 до 5 символов.
4. Обработать числовую последовательность с формированием результатов в виде символьных кодов.
5. Обработать числовую последовательность с формированием результатов в виде искомых числовых наборов и текстовых пояснений.
6. Обработать числовую последовательность с преобразованием символьных последовательностей в числа и обратно.
7. Обработать числовую последовательность с преобразованием значений из одной системы счисления в другую.

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для каждого занятия подготовлен комплект задач в системе автоматической проверки решений – сайт 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.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

### **Основная литература**

1. С. Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения, 6-е изд. : Пер. с англ. - М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2012. - 1248 с.
2. Д. Р. Мюссер, Ж. Дж. Дердж, А. Сейни. C++ и STL: справочное руководство, 2-е изд. (серия C++ in Depth): Пер. с англ. - М.: 000 "И.Д. Вильямс", 2010. — 432 с.
3. 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. В. Давыдов. Visual C++. - СПб.: Изд-во «БХВ», 2008.

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