

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ**  
**Государственное автономное образовательное учреждение**  
**дополнительного профессионального образования города Москвы**  
**«Московский центр технологической модернизации образования»**

**Утверждаю**

**Директор ГАОУ ДПО «ТемоЦентр»**

**М.В. Лебедева**

**2019 г.**



**Дополнительная профессиональная программа**  
**(повышение квалификации)**

**«Основы программирования на языке C++»**

**Направление: IT и средовые компетенции**  
**Уровень: продвинутый**

**Автор(ы) программы:**  
**П.А. Леляев**  
**Е.И. Класс**

**Москва 2019 г.**

## Раздел 1. Характеристика программы

### 1.1. Цель реализации программы

**Цель** – совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области основ программирования на языке C++.

#### Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции Бакалавриат, 4 года
		Код компетенции <b>44.03.01</b>
1	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п		Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции Бакалавриат, 4 года
		Код компетенции 44.03.01
Знать		
1.	– технологию программирования на языке C++ и среду разработки CodeBlocks – алгоритм программирования в выбранной среде разработки	ОПК-8
Уметь		
1.	– решать основные типовые задачи – писать простейшие программы с использованием структур и элементов языка C++ – Реализовывать разработанный алгоритм в среде CodeBlocks	ОПК-8

**Категория обучающихся:** уровень образования – высшее; область профессиональной деятельности: учителя информатики основной и старшей общеобразовательной школы, другие специалисты ОО, имеющие навыки программирования на любом языке, преподаватели учреждений дополнительного образования детей.

**Формы занятий** —очная.

**Режим и трудоемкость реализации программы:** не реже одного раза в неделю, одно занятие не меньше 4 ак.ч., трудоемкость - 36 часов. Календарный учебный график составляется на каждую группу отдельно.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1. Учебный (тематический план)

№ п/п	Наименование модулей	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Теоретические занятия	Практические (лабораторные) занятия, часов	
1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	<b>Модуль 1 «Введение в программирование. Структурное программирование. Структура программы на языке C++. Встроенные типы данных. Имена, переменные и константы»</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Входное тестирование
<b>2</b>	<b>Модуль 2 «Операции и выражения. Операторы. Преобразования типов данных. Циклы и другие управляющие средства»</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
2.1	Операции и выражения. Операторы. Преобразование типов данных.	7	2	5	Практическая работа № 1
2.2	Циклы. Операторы ветвления.	9	2	7	Практическая работа № 2
<b>3</b>	<b>Модуль 3 «Производные типы данных. Массивы и указатели. Структуры. Функции»</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	
3.1	Функции	8	2	6	Практическая работа № 3
3.2	Производные типы данных. Массивы и указатели. Структуры.	7	2	5	Практическая работа № 4
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>По совокупности выполненных работ и</b>

					<b>выходное тестирование</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	

## 2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Виды учебных занятий/работ, час.	Содержание
1	<b>Модуль 1 Введение в программирование. Структурное программирование. Структура программы на языке C++. Встроенные типы данных. Имена, переменные и константы.</b>	Лекция с элементами круглого стола – 3 ч.	Структурное программирование – представление программ в виде алгоритмов, состоящих из трех основных типов: <i>последовательности, ветвления, цикла</i> . Технология программирования на языке C++. Разработка программ, с использованием среды разработки CodeBlocks. Особенности разработки в этой среде, программа «Hello, World». Алгоритм программирования в данной среде разработки. Пример простой программы на языке C++. Структура простой программы. Правила именования переменных и функций языка, правила записи констант. Понятия библиотек и области видимости. Понятие ключевого или зарезервированного слова, список ключевых слов C++. Встроенные типы данных. Рассмотрение всех встроенных типов языка C++: целые числа разной разрядности, вещественные числа, логические величины, перечисляемые значения, символы и их кодировка. Эквивалентность типов.
		Практическое занятие -1 ч.	Входное тестирование
2	<b>Модуль 2 «Операции и выражения. Операторы. Преобразования типов данных. Циклы и другие управляющие средства»</b>		
2.1	Операции и выражения. Операторы. Преобразование типов данных.	Лекция - 2ч	Алгоритм программирования. Основные операции. Дополнительные операции. Перечень операций языка C++. Выражения. Простейшие выражения. Операторы. Составные операторы. Преобразование типов. Преобразование типов. Неявное преобразование типа. Арифметические преобразования. Явные преобразования типов. Синтаксис типов.
		Практическая работа - 5ч	Практическая работа № 1 Написание простейших программ, работающих со встроенными типами данных.
2.2	Циклы. Операторы ветвления.	Лекция - 2ч	Цикл с предусловием ( <i>while</i> ). Цикл со счетчиком ( <i>for</i> ). Цикл с постусловием ( <i>do</i>

			<i>while</i> ). Операторы ветвления <i>if-else</i> и <i>switch</i> . Составные условия, логические связки.
		Практическая работа - 7ч	Решение типовых задач. Практическая работа № 2 Написание программ, работающих со встроенными типами циклов. Написание программ, использующих встроенные операторы ветвления.
3	<b>Модуль 3 «Производные типы данных. Массивы и указатели. Структуры. Функции»</b>		
3.1	Функции.	Лекция - 2ч	Функции – это основные единицы построения программ при процедурном программировании на языке C++. Правила их записи, вызова и передачи параметров. Создание и использование функций. Аргументы функции. Возвращение значений. Локальные переменные. Функции с переменным количеством аргументов.
		Практическая работа - 6ч	Практическая работа № 3 Написание программ, оперирующих встроенными и пользовательским функциями.
3.2	Производные типы данных. Массивы и указатели. Структуры.	Лекция - 2ч	Производные типы данных. Массивы и указатели. Структуры. Нахождение адресов. Указатели, первое знакомство. Создание и использование массивов, структур, объединений, указателей. Адресная арифметика. Строки и литералы. Массивы. Указатели. Строковый тип данных, связь с массивом символов. Инициализация массивов и классы памяти. Операции с указателями. Определение структурных переменных. Указатели структуры. Массив структур.
		Практическая работа - 5ч	Практическая работа № 4 Написание программ работы с массивами, различные виды сортировки массивов, быстрая сортировка qsort. Использование структур и массивов структур. Использование указателей в программах.
4.	Итоговая аттестация	Практическая работа – 1 ч.	Зачет по совокупности выполненных практических работ и выходное тестирование

### **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

Программой предусмотрены входное и выходное тестирование, промежуточная и итоговая аттестации.

Все тестовые задания и практические работы проверяются автоматической тестирующей системой (например, Яндекс.Контест или [informatics.mscme.ru](http://informatics.mscme.ru)), оценка составляет процент верных ответов на тестовых наборах.

#### **Примерные задания для входного тестирования**

1. С клавиатуры вводится два вещественных числа. Вывести их среднее арифметическое и среднее геометрическое с точностью 3 знака после запятой.
2. Даны 4 целых числа. Определить, сколько среди них одинаковых.
3. Найти наибольший делитель натурального числа  $N$ , отличный от самого  $N$ .

Критерии оценивания:

- набрано не менее 50 баллов.

Оценивание: зачет/незачет

#### **Содержание промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ. Все работы проверяются автоматической тестирующей системой (Яндекс.Контест, [informatics.mscme.ru](http://informatics.mscme.ru)).

#### **Практическая работа № 1.**

Содержание: слушатели пишут простейшую программу, работающую со встроенными типами данных.

Пример задания: Входные данные: четырёхзначное натуральное число.

Выходные данные: цифры введенного числа в указанном порядке.

Пример:

Входные данные: 1489

Выходные данные:

1 4 8 9

9 8 4 1

Критерии оценивания:

- набрано 100 баллов,
- задача решена;
- программа написана с использованием структур и элементов языка C++ в среде CodeBlocks по алгоритму.

Оценивание: зачет/незачет.

### **Практическая работа № 2.**

Содержание: слушатели пишут простейшую программу, работающую со встроенными типами циклов, программу, использующую встроенные операторы вставки.

Пример задания: Определить, является ли число простым. Число является простым, если имеет всего два делителя: единицу и само число.

Входные данные: натуральное число.

Выходные данные: если число является натуральным, то программа должна выводить «является простым», если не является, то вывести «не является простым».

Пример:

Входные данные: 17

Выходные данные: является простым

Входные данные: 22

Выходные данные: не является простым

Критерии оценивания:

- набрано 100 баллов,
- задача решена;
- программа написана с использованием структур и элементов языка C++ в среде CodeBlocks по алгоритму.

Оценивание: зачет/незачет.

### **Практическая работа № 3.**

Содержание: слушатели пишут программу, оперирующую встроенными пользовательскими функциями.



Пример задания: Написать программу, находящую НОД N чисел.

Входные данные: Вводится число N ( $1 < N < 50$ ). Далее через пробел записываются N целых чисел.

Выходные данные: Одно натуральное число – НОД N введенных чисел.

Пример:

Входные данные:

5

14 77 21 35 56

Выходные данные:

7

Критерии оценивания:

- набрано 100 баллов,
- задача решена;
- программа написана с использованием структур и элементов языка C++ в среде CodeBlocks по алгоритму.

Оценивание: зачет/незачет

#### **Практическая работа № 4.**

Содержание: слушатели пишут программу с массивами, различными видами сортировки массивов, быстрой сортировки.

Пример задания Дан список из N книг с указанием автора, названия и года выпуска. Вывести книги, изданные в промежуток от года A до года B в алфавитном порядке названий.

Пример:

Входные данные:

5 1920 1980

Тургенев Ася 1967

Гончаров Обломов 1990

Лермонтов Мцыри 1935

Пушкин Дубровский 2000

Платонов Котлован 1979

Выходные данные:

Тургенев Ася

Платонов Котлован

Лермонтов Мцыри

Критерии оценивания:

- набрано 100 баллов,

- задача решена;

- программа написана с использованием структур и элементов языка C++ в среде CodeBlocks по алгоритму.

Оценивание: зачет/незачет.

### **Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится в форме зачета по совокупности выполненных на положительную оценку практических работ и выходного тестирования.

### **Примерные задания для выходного тестирования**

1. Даны числа A, B, C, D. Вывести таблицу умножения от A до B по горизонтали и от C до D по вертикали в указанном формате. Пример работы программы:

Ввод: 4 7 10 12

Вывод:

4	5	6	7
10 4*10=40	5*10=50	6*10=60	7*10=70
11 4*11=44	5*11=55	6*11=66	7*11=77
12 4*12=48	5*12=60	6*12=72	7*12=84

2. Дана функция  $A \cdot x^2 + B \cdot \sin(x) + c \cdot e^x$ . Найти её точки минимума и максимума на отрезке  $[m; n]$  с точностью до 0.0001.
3. Дано число N. В следующих N строках записаны фамилии учеников, сдающих ЕГЭ, и их баллы по 3 предметам. В зависимости от введенного числа вывести список: а) в алфавитном порядке; б) в порядке убывания баллов по 2 предмету; в) в порядке убывания среднего балла.

Критерии оценивания:

- набрано не менее 75 баллов.

Оценивание: зачет/незачет

Слушатель считается аттестованным, если набрал как минимум 475 баллов, 400 из которых – это баллы за выполненные практические работы и 75 баллов за тестирование.

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение программы**

#### **Список литературы**

1. Готтшлинг П. – «Современный C++. Для программистов, инженеров и ученых. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2017 - 512 с.
2. Подбельский В.В. Язык Си++. – М.: «Финансы и статистика», 2003. 545 с.
3. Кениг Э., Му Э. Эффективное программирование на C++. Практическое программирование на примерах - М.:Издательский дом «Вильямс», 2016. 368 с.
4. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. М.:Издательский дом «Вильямс», 2017. 1248 с.
5. Эндрю Кёниг, Барбара Му. Эффективное программирование на C++. Практическое программирование на примерах. М.:Издательский дом «Вильямс», 2016. 368 с.
6. Страуструп Б. Программирование. Принципы и практика с использованием C++. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2016 - 1328 с.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Введение в языки программирования С и C++ [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1039/231/info> (дата обращения 17.10.2019)
2. Система дистанционной подготовки по программированию [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://informatics.msk.ru/> (дата обращения 17.10.2019)
3. Вопросы с меткой C++ [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.stackoverflow.com/questions/tagged/c%2b%2b> (дата обращения 17.10.2019)

### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Для успешной реализации программы необходимы:

- Компьютеры в полной комплектации (монитор, мышь, клавиатура, USB-порты и т.д.) – по количеству рабочих мест (не менее 15 на учебный класс);
- Системное программное обеспечение и Microsoft Office, а также, программное обеспечение для проектной деятельности – на каждом компьютере;
- CodeBlocks + MinGW;
- Высокоскоростной (>100Mb) доступ в Интернет (по Ethernet для каждого компьютера и/или WiFi для компьютеров, поддерживающих WiFi);
- интерактивная доска;
- автоматическая тестирующая система (например, Яндекс.Контест или [informatics.mccme.ru](http://informatics.mccme.ru)).