|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Автономная некоммерческая организация**  **«Научно-образовательный центр МГТУ имени Н.Э. Баумана»** | | |
|  |  | **УТВЕРЖДАЮ**  Вице-президент АНО **«**НОЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана**»**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Стоянова  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

**Дополнительная общеобразовательная,**

**общеразвивающая программа для детей, учащихся 5-8 классов**

«Программирование на C++»

Автор: Приёмко Кирилл

Москва 2020 г.

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.1. Направленность программы дополнительного образования:** техническая. Программа направлена на развитие исследовательских, прикладных, инженерных способностей, обучающихся в области программирования и технического творчества.

**1.2. Цель программы** создание необходимых условий для развития творческого самовыражения учащихся в проектной деятельности в области программирования, через формирование ключевых компетенций, основанных на создании креативного стиля мышления и новых способах самостоятельной творческой деятельности по направлению ИТ.

**1.3. Категория слушателей –** ученики средних общеобразовательных учреждений средних классов.

**1.4. Задачи программы:** Современный мир невозможно представить без использования информационных технологий. А все информационные технологии необходимо поддерживать. С++ — один из самых популярных и адаптивных языков, который очень быстро развивается и присутствует практически во всех областях IT-сферы. Разработчики на С++ всегда востребованы на рынке. Помимо этого, изучение языка программирования С++способствует формированию логического мышления, а за счет простого и минималистичного синтаксиса этот процесс протекает гораздо интереснее и приятнее.

Образовательная программа направлена на формирование структурного мышления для быстрого поиска оптимальных решений задач и изучение синтаксиса языка С++.

Освоение программы проходит следующим образом: каждое занятие подается теоретический материал, а в конце занятия происходит закрепление изученного материала в практической форме – обучающиеся самостоятельно программируют то или иное приложение или проект. Данная форма закрепления позволяет, с одной стороны, обеспечить необходимый практикум при реализации материала, с другой стороны - активизировать проектное мышление обучающегося в ходе успешного выполнения того или иного задания.

По окончании базового курса ученики получат грамоты об окончании курса "Программирование на С++", пройдут итоговое тестирование, по результатам которого смогут оценить успешность прослушивания курса и реализуют два индивидуальных проекта. Также, каждому ученику будут даны рекомендации по совершенствованию собственных навыков и дальнейшему обучению.

**1.5. Трудоемкость обучения:** 60 академических часов, из них:

-58 академических часов аудиторных занятий, включая лекционный и практический материал, контролируемую самостоятельную работу обучающихся и семинары по курсу "Инженерный бизнес и менеджмент";

- 2 академических часа итоговое мероприятие в форме зачета.

**1.6. Режим занятий:**обучение проводится в течение 30 дней по 2 академических часа.

**1.7. Форма обучения:** очная.

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Знать:**

- синтаксис языка С++ и его особенности;

- как эффективно работать в среде разработки Qt Creator;

- алгоритмы и структуры данных в C++;

- синтаксис STL;

- принципы работы с коллекциями;

- способы отладки программ;

- стандарты написания кода на С++;

- как презентовать свой проект.

**2.2. Уметь:**

- использовать базовые типы данных и арифметические операции;

- использовать условные логические конструкции, итерационные и условные циклы;

- применять на практике контейнеры и функции;

- оптимизировать код;

- создавать тесты для поиска логических ошибок в коде;

- пользоваться инструментами отладки;

- самостоятельно принимать решения, связанные с этапами программирования;

- творчески и логически мыслить;

- воплощать собственные идеи с использованием современных технологий;

- решать реальные задачи, используя полученные знания;

- критически оценивать результаты собственной работы.

**2.3. Приобретать навыки:** самостоятельной, индивидуальной, проектной и конструкторской работы, актуализации собственного опыта, самостоятельного поиска и использования информации.

**3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды занятий** | **Объем занятий, час** |
| **Аудиторные занятия** | 60 аудиторных часов |
| из них: | |
| Теоретические занятия | 22 часа |
| Практические занятия | 36 часов |
| Итоговое мероприятие | 2 часа |
| **Всего:** | 60 часов |

**3.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля (раздела, темы) | Всего часов | в т. ч. аудиторная: | | Форма контроля |
| Теория | Практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Основы языка С++ | 26 | 10 | 16 | Не предусмотрена |
| 2. | Рекурсия и работа с файлами | 4 | 2 | 2 | Промежуточное тестирование |
| 3. | STL и vector | 12 | 6 | 6 | Не предусмотрена |
| 4. | Бизнес менеджмент | 4 | 2 | 2 | Не предусмотрена |
| 5. | Создание проекта | 12 | 2 | 10 | Итоговое тестирование |
| 6. | Итоговое мероприятие | 2 | - | 2 | Защита проекта |
| Итого | | 60 | **22** | **38** | **-** |
| **60** | |

* 1. **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **1 день** | **2 день** | **3 день** | **4 день** | **5 день** | **6 день** |
| 1 | Основы языка С++ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рекурсия и работа с файлами |  |  |  |  |  |  |
| 3 | STL и vector |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Бизнес менеджмент |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Создание проекта |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Итоговое мероприятие |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **7 день** | **8 день** | **9 день** | **10**  **день** | **11 день** | **12 день** |
| 1 | Основы языка С++ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рекурсия и работа с файлами |  |  |  |  |  |  |
| 3 | STL и vector |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Бизнес менеджмент |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Создание проекта |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Итоговое мероприятие |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **13 день** | **14 день** | **15 день** | **16**  **день** | **17 день** | **18 день** |
| 1 | Основы языка С++ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рекурсия и работа с файлами |  |  |  |  |  |  |
| 3 | STL и vector |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Бизнес менеджмент |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Создание проекта |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Итоговое мероприятие |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **19 день** | **20 день** | **21 день** | **22**  **день** | **23 день** | **24 день** |
| 1 | Основы языка С++ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рекурсия и работа с файлами |  |  |  |  |  |  |
| 3 | STL и vector |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Создание проекта |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Бизнес менеджмент |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Итоговое мероприятие |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела** | **25 день** | **26 день** | **27 день** | **28**  **день** | **29 день** | **30 день** |
| 1 | Основы языка С++ |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рекурсия и работа с файлами |  |  |  |  |  |  |
| 3 | STL и vector |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Бизнес менеджмент |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Создание проекта |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Итоговое мероприятие |  |  |  |  |  |  |

**Срок освоения программы – 30 дней.**

**3.4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема лекции, практических занятий, лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы слушателей | Содержание лекционных и практических занятий, используемых образовательных технологий и самостоятельной работы слушателей; перечень рекомендуемой литературы |
| 1 | Вводное занятие. Обзор современных языков программирования. Базовые понятия (2 часа) | Ознакомление учащихся с ТБ и ТО под подпись в журналах. Для чего мы пишем код? Знакомство с С++. Установка Qt Creator, знакомство с возможностями языка. |
| 2 | Изучение возможностей и синтаксиса C++: Переменные и выражения | Написание простейшей программы. Изучение типов данных. Изучение арифметических операций и выражений. Понятие «статическая типизация». |
| 3 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Условия ветвления | Знакомство с условиями ветвления в С++. Написание более сложной программы с ветвлением. Знакомство с ошибками. |
| 4 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Логические операции | Понятие Логической операции. Изучение синтаксиса построения сложных логических выражений. |
| 5 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Цикл while | Знакомство и работа с циклом while. Особенности итерирования. Изучение команд continue и break. |
| 6 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Типы данных и string | Изучение типов данных языка С++. Введение в строки. «Тип данных» string |
| 7 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Работа с множественными условиями | Изучение конструкции switch-case в С++. Аналогия с конструкцией if-else if-else. |
| 8 | Изучение возможностей и синтаксиса C++: Цикл for | Знакомство циклом for. Изучение возможностей и вариантов использования (в сравнении с циклом while). |
| 9 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Массивы. Часть 1 | Знакомство с массивами и индексами. Изучение способов взаимодействия с массивом посредством индексов. Особенности работы с массивами. |
| 10 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Массивы. Часть 2 | Знакомство с понятием многомерности массивов. Работа с многомерными массивами с помощью вложенных циклов for. |
| 11 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Функции. Часть 1 | Функции в программировании. Работа с параметрами и аргументами функций. |
| 12 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Функции. Часть 2 | Функции в программировании. Объявление и определение функций. |
| 13 | Рекурсия | Знакомство с понятием рекурсии в программировании.  Разработка алгоритмов сложных задач. |
| 14 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Файловые потоки. Тестирование | Работа с файлами в С++. Файловые потоки. Обработка ошибок и исключений. Промежуточное тестирование. |
| 15 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Псевдокод и псевдослучайные числа. | Случайные числа в программировании, посев генератора случайных чисел, диапазон случайных чисел. Разработка алгоритма. Псевдокод. Блок-схемы. |
| 16 | Изучение возможностей и синтаксиса С++: Разработка алгоритма решения задачи. | Разработка алгоритмы решения задачи построения карты. Работа со стандартным выходным потоком. |
| 17 | STL и vector: Введение в STL | Работа со стандартным пространством имён, введение в динамические структуры данных. |
| 18 | STL и vector: Введение в vector, цикл do while. | Работа с vector, шаблонные данные для создания структуры данных, работа с циклом с постусловием. |
| 19 | STL и vector: Работа с vector, цикл for с итераторами | Знакомство с понятием итератора, работа с векторами посредством итераторов |
| 20 | Подготовка к проекту: Word Jumble. | Основные требования к проекту на примере игры Word Jumble. Анализ алгоритма решения задачи. |
| 21 | STL и vector: Работа с vector на примере игры | Работа с векторами при передаче их в функции. |
| 22 | STL и vector: Глобальная область видимости и константы | Знакомство областями видимости. Работа с константами и перенос определения переменных в глобальную область видимости. |
| 23 | STL и vector: знакомство с понятием ссылок в С++ | Передача значений в функцию не по значению. Передача структур данных с помощью ссылок. |
| 24 | Подготовка к проекту: Tic-Tac-Toe-1 | Подготовка к проекту. На примере игры Tic-Tac-Toe.  Знакомство с условием и разработка алгоритма программы. |
| 25 | Подготовка к проекту: Tic-Tac-Toe-2 | Подготовка к проекту. На примере игры Tic-Tac-Toe.  Работа с константными ссылками на вектор. Представление карты в виде динамической структуры данных. |
| 26 | Бизнес менеджмент (2 часа) | Бизнес менеджмент в инженерной среде |
| 27 | Бизнес менеджмент (2 часа) | Бизнес менеджмент в инженерной среде |
| 28 | Подготовка к проекту: Tic-Tac-Toe-3 | Подготовка к проекту. На примере игры Tic-Tac-Toe.  Обработка выбора пользователя и компьютера. Основная механика игры. |
| 29 | Подготовка к проекту: постановка задачи | Выбор проблемы, варианты пути её решения. Составление плана действий. |
| **30** | **Итоговое мероприятие (2 часа)** | **Понятие презентации. Подготовка к презентации своего проекта. Презентация проекта перед родителями. Вручение грамот об успешном окончании курса.** |
|  | **Рекомендуемая литература:** | |
| **Основная:** | | 1. Стивен Прата. Язык программирования С++. Лекции и упражнения, 2012. — 1248 с. |

**4. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Программой предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся (в формате тестирования по итогам пятого модуля) и итоговая аттестация (в формате итогового тестирования по всему курсу в целом и выполнения итогового проекта)

При решении всех тестовых заданий оценивание проводится по следующим критериям:

Более 75% правильных ответов – оценка «зачтено»;

Менее 75% правильных ответов – оценка «не зачет».

**4.1 Текущий контроль**

Примерные задания для текущей проверки знаний:

1.Строка, в которой все слова представляют собой типы данных в С++

1. int, char, bool
2. float, double, math
3. while, if, else

2. С помощью каких символов можно занести значение в поток данных?

1. +=
2. <<
3. ++
4. >>

3. Строчка #include <name>?

1. Подключает библиотеку name
2. Подключает всё необходимое для создания циклов
3. Делает возможным использование переменных

4. Какое ключевое слово прерывает цикл?

1. break
2. stop
3. end
4. stopwhile

5. Выберете строку, в которой перечислены ключевые слова языка С++?

1. Hello, num, int, return
2. break, int, using, while
3. for, if, else, elif
   1. **Итоговый контроль**

1.Что возвращает функция arnd()

1. Случайное число
2. Псевдослучайное число
3. Круглое число

2. В каких случаях for может быть предпочтительнее, чем цикл while?

1. Нет таких случаев
2. Когда есть переменная-счётчик
3. Когда нужно запрашивать информацию у пользователя

3. Что такое STL?

1. Стандартная библиотека шаблонов
2. Ключевое слово С++, обозначающее начало любой программы
3. Стандартная таблица литералов (значения для char)

4. Что такое vector?

1. Аналог массива
2. Массив
3. Цикл

5. Что такое файловый поток?

1. Поток для работы с файловой системой
2. Поток для работы с конкретным файлом
3. Потоки бывают только cout и cin

**Итоговый проект**

Разработка консольной игры (CLI) с помощью средств стандартной библиотеки шаблонов (STL).

**Требования к проекту**

1. Проект разрабатывается на основе знаний, полученных в ходе прохождения обучения на курсе «Программирование С++»;
2. Получившаяся в ходе выполнения проекта консольная игра должна взаимодействовать с пользователем посредством стандартных потоков данных;
3. При создании проекта использовался только уникальный код, написанный на языке C++.
4. Для защиты итогового проекта, должна быть подготовлена презентация проекта, отражающая цель, задачи, ход работы и результаты работы над проектом.

**Критерии оценивания**

Выполнены все требования к проекту.

**Оценка**

При выполнении более 90% задания ставится оценка – «зачтено»

**5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**5.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов учебных занятий. Аудиторный фонд, где будут проводиться занятия, оборудован всеми необходимыми техническими средствами обучения. Материально-техническое обеспечение занятий включает компьютерную базу с выходом в Интернет, необходимое программное обеспечение, мультимедийные проекторы, кино-, теле- и аудиоаппаратуру.

**5.2. КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

В выполнении программы участвуют кадры высшей квалификации, имеющие профильное образование.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Фамилия, имя, отчество | Образование | Должность, ученая степень, звание. Стаж работы в данной или аналогичной должности, лет |
| 1 | Приёмко Кирилл Сергеевич | МГТУ им. Баумана  Специальность: «Прикладная механика» | Преподаватель курсов «Программирование на Python (5-8 класс)», «Программирование на Python (9-11 класс), «Программирование на С++ (5-8 класс)», «Программирование на С++ (9-11 класс)» в «Инжинириум МГТУ им. Н. Э. Баумана», 1.5 года. |

Автор программы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / К. С. Приёмко/

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель отдела методологии

и образовательных программ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.Д. Новиков /