

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева

УТВЕРЖДЕНО

Председатель учебно-методического Совета
физико-математического факультета В. И. Сафонов

« 20 » 05 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
С. М. Мумряева

2022 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дополнительной общеобразовательной программы
«Школа программирование на языке C++»

Категория слушателей: учащиеся от 9 лет

Срок обучения: 24 часа

Форма обучения: очная

Всего часов – 24

Из них:

Аудиторных – 16

Практических – 16

Самостоятельная работа – 8

Вид отчетности – зачет

Составитель рабочей программы: С. С. Голяев, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники

Программа обсуждена
на заседании кафедры информатики и вычислительной техники

Протокол № 10 от «21» 04 2022 г.

Секретарь С. И. Проценко

Директор технопарка С. И. Проценко

«20»

05

2022 г.

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор МГПУ

М. В. Антонова

05 2022 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной программы
«Школа программирование на языке C++»

Цель: формирование компетенций в области создания и программирования консольных приложений в среде Visual Studio на языке C++.

Категория слушателей: учащиеся от 9 лет.

Продолжительность обучения: 24 ч., в том числе аудиторных – 16 ч.

Срок обучения: 4 недели.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

№	Наименование дисциплин (модулей), разделов, тем	Всего, час	Ауд. час.	В том числе			Форма контроля
				лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Основные понятия языка программирования C++.	3	2		2	1	Тестирование
1.1	Синтаксис языка программирования C++. Структура программы. Типы данных. Виды арифметических операций.	1,5	1		1	0,5	Дискуссия, учебный проект
1.2	Препроцессорные директивы. Понятие и основные виды заголовочных фай-лов. Функции выходного и входного потоков.	1,5	1		1	0,5	Учебный проект
2.	Программирование алгоритмов ветвления. Циклы.	5	4		4	1	Защита учебного проекта
2.1	Оператор условного перехода. Оператор множественного выбора.	2,5	2		2	0,5	Учебный проект
2.2	Программирование циклических алгоритмов. Виды циклов в C++. Операторы управления работой цикла.	2,5	2		2	0,5	Учебный проект
3	Структуры и массивы в C++.	4	4		4		Защита учебного проекта
3.1	Понятие структуры. Работа со структурами. Одномерные и многомерные массивы. Способы объявления и инициализации массива.	2	2		2		Учебный проект

№	Наименование модулей	Всего, час	Ауд. час.	В том числе			Форма контроля
				лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Основные понятия языка программирования C++.	3	2		2	1	Контрольная работа
2.	Программирование алгоритмов ветвления. Циклы.	5	4		4	1	Контрольная работа
3	Структуры и массивы в C++.	4	3		3		Контрольная работа
4	Функции в C++.	4	3		3	1	Контрольная работа
5.	Строковые переменные.	4	2		2	2	Контрольная работа
6	Понятие файла. Работа с файлами в C++.	4	2		2	2	Контрольная работа
	Итоговая аттестация						Защита проекта
	Итого	24	16		16	8	

Начальник УМУ

Директор технопарка

Руководитель ДОП

Т. М. Рыбина

М. Н. Семиков

С. С. Голяев

Введение

Из всех объектно-ориентированных языков C++ является наиболее широко распространенным. Язык Java, представляющий собой последнюю разработку в области объектно-ориентированных языков, лишен таких составляющих, как указатели, шаблоны и множественное наследование, что сделало его менее мощным и гибким по сравнению с C++ (синтаксис языка Java очень похож на синтаксис C++, поэтому знания относительно C++ с успехом могут быть применены при программировании на Java).

Некоторые другие объектно-ориентированные языки, например, C#, также успешно развиваются, однако их распространение в значительной степени уступает C++.

До последнего времени язык C++ развивался вне рамок стандартизации. Это означало, что каждый производитель компиляторов по-своему реализовывал отдельные нюансы языка. Тем не менее, комитет по стандартам языка C++ организации ANSI/ISO разработал документ, ныне известный под названием Стандартного C++.

Цель курса – познакомить слушателей с тем, как создавать консольные приложения, пользуясь основными конструкциями языка программирования C++. Уметь использовать массивы, структуры, функции и классы для оптимизации программного кода. Познакомить слушателей с основами работы с интегрированной оболочкой программирования Visual Studio.

На занятиях работа будет организована в основном с персональными компьютерами, а именно, с установленным на нем программным обеспечением, так и с информационными ресурсами сети Интернет. Полученные знания и сформированные умения позволят слушателю самостоятельно создавать небольшие приложения.

После изучения дополнительной образовательной программы слушатель должен знать:

- основы работы в среде Visual Studio;
- инструментальные средства Visual Studio;
- что такое заголовочный файл;
- что такое препроцессорная директива;
- что такое декремент и инкремент;
- способы реализации функций при решении задач;
- механизм использования классов для проектирования объектов;

уметь:

- настраивать рабочую среду Visual Studio;
- пользоваться потоковыми функциями ввода/вывода информации;
- использовать функции русификации консоли;
- пользоваться одномерными и двумерными массивами при решении задач;
- использовать функции при решении задач;
- работать с внешними файлами для записи/чтения текстовой информации;
- создавать классы и объекты классов, при проектировании объектов.

1. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 Основные понятия языка программирования C++ (2 часа)

1.1 Синтаксис языка программирования C++. Структура программы. Типы данных. Виды арифметических операций

Лабораторные занятия – 1 час

Запуск и настройка среды программирования Visual Studio. Знакомство с онлайн-инструментами программирования на языке C++. Структура программы на языке программирования C++. Назначение функции main(), понятие тела программы, операторные скобки. Написание простейшей программы.

1.2 Препроцессорные директивы. Понятие и основные виды заголовочных файлов. Функции выходного и входного потоков

Лабораторные занятия – 1 час

Понятие препроцессорной директивы, обзор основных заголовочных файлов, пространство имен std. Функции входного потока cin>> и выходного потока cout<<. Программирование алгоритмов линейной структуры.

МОДУЛЬ 2 Программирование алгоритмов ветвления. Циклы (4 часа)

2.1 Оператор условного перехода. Оператор множественного выбора

Лабораторные занятия – 2 часа

Понятие оператора условного перехода, понятие не полная и полная формы оператора, вложенность оператора ветвления. Использование оператора ветвления при решении практических задач.

2.2 Программирование циклических алгоритмов. Виды циклов в C++. Операторы управления работой цикла

Лабораторные занятия – 2 часа

Понятие циклических операций, понятие итерации цикла. Основные виды циклов в C++ и их реализация. Понятие вложенности циклов. Использование операторов цикла для решения практических задач.

МОДУЛЬ 3 Структуры и массивы в C++ (4 часа)

3.1 Понятие структуры. Работа со структурами. Одномерные и многомерные массивы. Способы объявления и инициализации массива

Лабораторные занятия – 2 часа

Основные понятия по работе со структурами, создание структуры, отличие структуры от массива, создание членов структуры, создание объекта структуры для доступа к членам структуры.

3.2 Алгоритмы сортировки массива. Указатели, понятие динамического массива.

Лабораторные занятия – 2 часа

Характеристика и реализация различных алгоритмов сортировки массива. Сортировка пузырьком, шейкерная сортировка, сортировка перестановкой и др. Понятие указателя, арифметические действия с указателями. Оператор выделе-

ния динамической памяти. Организация работы с динамическими массивами посредством указателей.

МОДУЛЬ 4 Функции в C++ (2 часа)

4.1 Понятие прототипа функции. Определение функции и вызов функции

Лабораторные занятия – 1 час

Понятие функции. Расположение функции в структуре программы на языке C++. Понятие прототипа функции и его назначение. Процедура определения функции и вызова функции, их место в структуре программы на языке C++.

4.2 Возвращение результата из функции. Передача аргументов в функцию

Лабораторные занятия – 1 час

Оператор Return его основные функции, организация процедуры возвращения результата из функции. Передача аргументов в функцию, передача копированием.

МОДУЛЬ 5 Работа со строками в C++ (2 часа)

5.1 Основные функции для работы со строками

Лабораторные занятия – 1 час

Понятие строкового типа данных. Функция явного преобразования типов данных `static_cast<>()`. Функции изменения регистра букв в строке. Понятие конкатенации строк, назначение и основные характеристики функции `getline(cin, str)`. Функция определения длины строки. Решение задач с использованием строчных функций.

5.2 Строка, как массив символов – 2 часа

Лабораторные занятия – 1 час

Определение строки как одномерного массива. Нахождение нужного символа в строке по его индексу. Реализация решения задач на представление строки как массива.

МОДУЛЬ 6 Понятие файла. Классы (2 часа)

6.1 Работа с файлами в C++

Лабораторные занятия – 1 час

Понятие файла. Заголовочный файл для работы с файлами. Метод класса `Fstream` для работы на запись файла. Метод класса `Fstream` для работы на чтение из файла. Основные режимы открытия файла.

6.2 Концепции объектно-ориентированного программирования в C++. Работа с классами

Лабораторные занятия – 1 час

Понятие объектно-ориентированного программирования. Понятие инкапсуляции, полиморфизма и наследования. Понятие класса, понятие членов и методов класса, понятие спецификаторов доступа к членам и методам класса. Процедура создания объекта класса для доступа к членам и методам класса.

Понятие наследования.

2. Методические рекомендации преподавателю по изучению программы

Теоретический материал на занятиях необходим для выработки у слушателей представлений о способах проектирования консольных приложений с помощью языка C++. На занятиях материал до слушателей доводится через рассказ, использование мультимедийного оборудования, с последующим втягиванием их в дискуссию, демонстрацией возможностей языка программирования в среде Visual Studio. В ходе дискуссии решаются актуальные вопросы, связанные с разработкой консольных приложений на языке C++. Необходимый слушателям материал конспектируется, спорные моменты обсуждаются. Теоретические знания в дальнейшем задействуются на лабораторных занятиях.

На лабораторных занятиях отрабатываются умения использования специализированного инструментария программирования на языке C++. Слушатели выполняют задания и отчитываются о проделанном, при необходимости получая консультационную помощь. Для лучшего усвоения материала слушателям выдаются индивидуальные задания, работая над которыми, формируются более глубокие навыки и умения. Курс заканчивается защитой проекта, по итогам которого можно судить о степени усвоения слушателями материала дополнительной образовательной программы.

3. Методические рекомендации слушателю по изучению программы

Курс носит практико-ориентированный характер и призван научить слушателя использованию среды Visual Studio для создания консольных приложений на языке программирования C++. Для овладения материалом обучаемые должны значительную часть времени проводить со средой разработки, участвовать в разработке консольных приложений, участвовать на форумах в обсуждении вопросов разработки приложений. Практическая часть может реализовываться как в аудиториях с имеющимся программным обеспечением, так и дома с установленными программными средствами.

4. Контрольно-измерительные материалы

МОДУЛЬ 1 Основные понятия языка программирования C++

Контрольная работа

По заданным формулам и наборам исходных данных составить программу для вычисления значений переменных, указанных в таблице. Вывод осуществлять с их именами.

Вариант	Расчетные формулы	Значение исходных данных
1	2	3
1	$A = \frac{2 \cos(X - \frac{\pi}{6})}{1 + \sin Y^2}, B = 1 + \frac{Z^2}{3 + Z^2}$	$X = 1,426; Y = 1,22; Z = 3,5$
2	$G = \left \frac{Y}{X^2} - \frac{X}{Y^2} \right , P = (X - Y) \frac{Y - Z}{1 + (Y - X)^2}$	$X = 1,825; Y = 18,225; Z = -3,298$
3	$G = \frac{X^2}{2} + \frac{X^3}{3} + \frac{X^4}{4}, P = X(\sin Y^3 + \cos X^2)$	$X = 0,335; Y = 0,025$
4	$Y = e^{BT} \sin(AT + B) - BT + A ^{\frac{1}{2}}, S = B \sin(AT^{2 \cos 2T}) - 1$	$A = -0,5; B = 1,7; T = 0,44$
5	$W = (X^2 + B)^{\frac{1}{2}} + B^2 \sin(XA)^{\frac{3}{X}}, Y = \cos^3 X^3 - \frac{X}{(A^2 + B^2)^{\frac{1}{2}}}$	$A = 1,5; B = 15,5; X = 0,61$
6	$S = X^3 \lg^2(X + B)^3 + \frac{A}{(X + B)^2}, Q = \frac{BX^2 - A}{e^{AX} - 1}$	$A = 16,5; B = 3,4; X = 0,5$
7	$R = \frac{X^2(X + 1)}{B} - \sin(X + A)^2, S = (X \frac{A}{B})^{\frac{1}{2}} + \cos^2(X + B)^3$	$A = 0,7; B = 0,05; X = 0,5$
8	$Y = \sin^3(X^2 + A)^2 - (\frac{X}{B})^{\frac{1}{2}}, Z = \frac{X^2}{A} + \cos(X + B)^3$	$A = 1,1; B = 0,004; X = 0,2$
9	$F = (M \operatorname{ctg} T + C \sin T)^{\frac{1}{3}}, Z = M \cos(BT \sin T) + C$	$M = 2; C = -1; B = 2; T = 1,2$
10	$Y = BX^2 - \frac{A}{\sin^2(\frac{X}{A})}, D = Ae^{A^{\frac{1}{2}}} \cos\left(\frac{BX}{A}\right)$	$A = 3,2; B = 17,5; X = -4,8$

МОДУЛЬ 2 Программирование алгоритмов ветвления. Циклы.

Контрольная работа

Составить программу вычисления значений функции $y = f(x)$ при произвольных значениях x . Получить результат работы программы для двух заданных значений x . Варианты заданий представлены в таблице.

№.	$Y=f(x)$	№	
1	$y = \begin{cases} b + 2 \ln x & \text{при } x \leq 3, \\ \frac{x^2}{x^2 + a} & \text{при } x > 3 \end{cases}$	9	$y = \begin{cases} \sqrt{1 + x\sqrt{ax}} & \text{при } x \geq 2, \\ a * \sin(bx) + 3 & \text{при } x < 2 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} a + \frac{1}{2}e^{-x} & \text{при } x > 0, \\ \cos(bx + 1) & \text{при } x \leq 0 \end{cases}$	10	$y = \begin{cases} \sqrt{e^{2x-b}} - 1 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{x^2 + a} & \text{при } x > 0 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} \frac{1}{a^2 + x^2} & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{b \cdot \ln x } & \text{при } x > 1 \end{cases}$	11	$y = \begin{cases} \sqrt{a + \sin x } & \text{при } x > 4, \\ \operatorname{tg}(bx) & \text{при } x \leq 4 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{a + x^2}{b + \ln(x + 1)} & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{e^x + x^2}{e^x + x^2} & \text{при } x > 2 \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} 2x^2 + a \cos(bx) & \text{при } x \leq 1, \\ e^x + \operatorname{tg} x^3 & \text{при } x > 1 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + \sqrt{x} & \text{при } x \leq 1, \\ b e^{x^2} & \text{при } x > 1 \end{cases}$	13	$y = \begin{cases} \ln(a + x^2) & \text{при } x \geq 2, \\ e^{\sin x} + 2b & \text{при } x < 2 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} a \cdot \operatorname{tg}(x^2) & \text{при } x \leq -1, \\ b + \frac{x^2}{x^2 + a} & \text{при } x > -1 \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} 0,2x^3 + a & \text{при } x > -1, \\ bx^2 + \ln x + 3 & \text{при } x \leq -1 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} (a + x) \operatorname{arctg}(ax) & \text{при } x > 3, \\ \cos^2(b + x^2) & \text{при } x \leq 3 \end{cases}$	15	$y = \begin{cases} \sin(x + a^2) & \text{при } x < 2, \\ \ln(x^2 + 2x + b) & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \sin^3(a + x) & \text{при } x < 5, \\ \ln \sqrt{ b - x } & \text{при } x \geq 5 \end{cases}$	16	$y = \begin{cases} \cos(x + a^2) & \text{при } x < 2, \\ \ln(x^2 + 2x + b) & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$

МОДУЛЬ 3 Структуры и массивы в C++

Контрольная работа

1. Создайте структуру, описывающую учебную работу в вашей группе/подгруппе, используйте не менее 7 членов структуры. Инициализируйте члены структуры с клавиатуры, выведите структуру на экран.

2. Создайте структуру видеотеки своих любимых авторов с кратким описанием каждого фильма. В структуре должно быть не менее 8 членов. Инициализацию членов структуры организуйте в виде функции. Вывести структуру на экран с 4 записями.

МОДУЛЬ 4 Функции в C++

Контрольная работа

1. Возведение числа n в степень p — это умножение числа n на себя p раз. Напишите функцию с именем `power()`, которая в качестве аргументов принимает значение типа `double` для n и значение типа `int` для p и возвращает значение типа `double`. Для аргумента, соответствующего степени числа, задайте значение по умолчанию, равное 2, чтобы при отсутствии показателя степени при вызове функции число n возводилось в квадрат. Напишите функцию `main()`, которая запрашивает у пользователя ввод аргументов для функции `power()`, и отобразите на экране результаты ее работы.

2. Напишите функцию с именем `hms_to_secs()`, имеющую три аргумента типа `int`: часы, минуты и секунды. Функция должна возвращать эквивалент переданного ей временного значения в секундах (типа `long`). Создайте

программу, которая будет циклически запрашивать у пользователя ввод значения часов, минут и секунд и выводить результат работы функции на экран.

МОДУЛЬ 5 Работа со строками в C++

Контрольная работа

1. Напишите программу, которая с помощью функции подсчитывает количество слов в строке. Строка вводится с клавиатуры.
2. Напишите программу, которая с помощью функции выводит строку в виде треугольника. Строка вводится с клавиатуры.

```
Введите строку
Привет
П
Пр
При
Прив
Приве
Привет
```

МОДУЛЬ 6 Понятие файла. Классы

Контрольная работа

1. Создать класс **Int**, содержащий метод инициализирующий переменную типа **int**, и метод нахождения квадрата этой переменной и вывода результата на экран.

Результат работы программы:

```
Введите число- 25
Квадрат введенного вами числа= 625
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

2. Создать класс **Date_s**, содержащий метод инициализирующий дату по введенным переменным типа **int**, и метод вывода результата на экран.

Результат работы программы:

```
Введите день- 12
Введите месяц- 09
Введите год- 2019
Вы ввели дату: 12/9/2019
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

5. Итоговая аттестация

Защита проекта «Мое консольное приложение», на выбранную тему.

6. Литература

Основная

1. Объектно-ориентированное программирование на C++ : учебник / И. В. Баранова, С. Н. Баранов, И. В. Баженова [и др.]. – Красноярск : СФУ, 2019. – 288 с. – ISBN 978-5-7638-4034-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157572>.

Дополнительная

1. Груздев, Д. В. Программирование C++ (1 курс) : учебное пособие / Д. В. Груздев. – Воронеж : ВГУ, 2017. – 80 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/154781>.

8. Электронно-образовательные ресурсы

Основная информация по курсу расположена на сайтах:

№	Название ресурса	Адрес
1.	C++ с нуля	https://code-live.ru/tag/cpp-manual/
2.	Язык программирования C++. Базовый курс (2018)	https://proglib.io/p/44-resursa-dlya-izucheniya-c-i-c-ot-novichka-do-professionala-2021-08-28
3.	Программирование на языке C/C++	https://spbguga.ru/files/AlgLangCpp.pdf