

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)  
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –  
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова Л.А.) 23 ноября 2023 г.
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности «Методы объектно-ориентированного  
программирования на C++»**

Заведующий кафедрой дискретной математики и информатики

Гончаров Сергей Савостьянович, д.ф.-м.н., академик РАН



Новосибирск 2023

## **Пояснительная записка**

Программа по курсу внеурочной деятельности «Методы объектно-ориентированного программирования на Си++» предназначена для проведения занятий в системе дополнительного образования общеобразовательных учреждений. Рабочая программа дает представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами дисциплины «Создание игр»; дает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Курс «Методы объектно-ориентированного программирования на Си++» отражает основные области разработки программного обеспечения на языке Си++. Результаты ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Изучение дисциплины обеспечивает учащихся, ориентированных на специальности в области программирования.

### **Педагогическая целесообразность**

Позволяет решить проблему занятости свободного времени детей, формированию навыков декомпозиции задачи программирования с точки зрения объектно-ориентированного подхода, пробуждение интереса детей к новой деятельности в области разработки и моделирования.

### **Цель программы**

Подготовить учеников к осознанному выбору профессии программиста, разработчика программного обеспечения. Спецкурс включает разбор необходимого материала, решение задач, в том числе в форме командной, знакомство с основными понятиями объектно-ориентированного программирования.

## **Содержание программы**

### **1 семестр**

#### **Тема 1. Введение в язык C++**

Краткий обзор языков и парадигм программирования, основные понятия. Возникновение и развитие языков C и C++. Преимущества и недостатки C++. Структура программы на C++. Примеры простых программ. Среда программирования. Компиляция и выполнение программ на языке C++.

Основные идеи разработки алгоритмов. Описание алгоритма на естественном языке. Детализация описания (проектирование «сверху вниз»), конечный этап. Набор программы по тексту алгоритма.

## **Тема 2. Основные понятия и конструкции языка C++**

Понятие переменной в C++, объявление и инициализация, диапазоны значений. Базовые типы данных. Модификаторы. Функции *sizeof* и *typedef*. Константы.

Понятие оператора в C++. Оператор присваивания. Преобразование типов.

Ввод и вывод данных. Операции и их приоритеты. Выражения. Математические функции. Функции получения времени. Решение на ПК задач с вычислениями.

## **Тема 3. Циклы и условные конструкции**

Алгоритмические конструкции циклов (3), условные конструкции (2). Операторы C++, соответствующие этим конструкциям.

Основные приёмы программирования и отладки программ. Простые задачи для их освоения, алгоритмы для ПК и написание программ по ним.

Генератор случайных чисел. Задача «Угадай число» (с циклом «Повторять ... до»). Дихотомия интервалов.

## **Тема 4. Массивы**

Массивы в C++: объявление (описание), инициализация и заполнение, обработка, вывод. Задачи на массивы, алгоритмы их решения и программы по ним.

Указатели, операции над ними, разменовывание. Указатель на *void*. Указатели на массив, их использование при обработке с массивами.

Решение математических задач на ПК с использованием массивов – алгоритмы, программы по ним,

Поиск и сортировка данных в массивах.

## **Тема 5. Функции**

Функции пользователя в C++ – объявление, определение, прототип. Передача аргументов, возвращаемое значение. Область видимости. Указатель на функцию. Библиотеки C++. Задачи на функции пользователя, алгоритмы для ПК и подготовка программ по ним, получение на ПК ответов.

## **Тема 6. Работа с файлами**

Ввод и вывод в файл. Заголовочные файлы. Раздельная компиляция. Опции компилятора.

## **Тема 7. Решение математических задач с помощью компьютера**

Решение на ПК математических задач на перебор – алгоритмы, программы по ним, получение ответов или «подсказок».

Понятие рекурсии в ЯП, возможности использования. Задачи на рекурсию, алгоритмы их решения на ПК и программы по ним.

### **Тема 9. Классы и объекты в C++**

Классы в C++. Понятие объекта. Парадигма объектно-ориентированного программирования. Векторы как пример объектов класса, два варианта использования. Структуры, их инициализация. Перечисления. Дополнительные типы и операторы.

Конкретные классы. Член класса. Функции-члены. Управление доступом. Конструкторы. Деструктор. Статистические члены. Константные функции-члены. Указатель на себя. Отношение «класс – объект». Связь класса и структуры. Друзья класса: функция друг, класс друг, функция-член друг.

Перегрузка операторов. Операторы и типы, определяемые пользователем. Операторы члены и не члены.

## 2 семестр

### **Тема 8. Обработка строк и работа с памятью**

Строковые функции. Работа с памятью, выделение и освобождение. Встроенные функции.

### **Тема 11. Графика в языке C++**

Библиотека виджетов FLTK. MPPG библиотека.

### **Тема 10. Наследование**

Производные классы. Технология наследования. Дополнение класса прародителя, замещение методов класса прародителя. Иерархия классов. Виртуальные функции. Абстрактные классы.

Шаблоны. Параметры шаблона. Шаблон функции, шаблон класса.

### **Тема 12. Обработка исключений**

Обработка исключений. Конструкция `try{} catch{}`. Стандартные исключения.

### **Тема 13. Вспомогательные средства**

Стандартная библиотека. Контейнеры: вектор, список, ассоциативный массив. Итераторы. Строки. Поток. Алгоритмы.

## Тематическое планирование (2 часа в неделю)

№ П/П	Тема урока	Всего часов	Воспитательный компонент
1.	Введение в язык C++	4	Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов.  Интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы/ Готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
2.	Основные понятия и конструкции языка C++	4	
3.	Циклы и условные конструкции	4	
4.	Массивы	4	
5.	Функции	4	
6.	Работа с файлами	2	
7.	Решение математических задач с помощью компьютера	4	
8.	Обработка строк и работа с памятью	4	
9.	Классы и объекты в C++	4	
10.	Наследование	2	
11.	Графика в языке C++	2	
12.	Обработка исключений	1	
13.	Вспомогательные средства	1	
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		40	

Итого часов.     40

Всего часов.     40

### Материально-техническое обеспечение программы

- Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)
- Компьютерный класс (с выходом в Internet)
- Установленное ПО:
  1. Компилятор C++.
  2. Интегрированная среда разработки.

## **Список источников информации**

1. Гради Буч и др. "Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений" 2-е либо 3-е издание. Бином, Невский диалект, Вильямс ISBN 978-5-8459-1401-9, 0-201-89551-X, 0-8053-5340-2, 5-7989-0067-3, 5-7940-0017-1.