


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция I	



**УТВЕРЖДЕНО**

Первый проректор-проректор по учебной работе УлГУ

Бакланов С.Б.

(подпись)

«17» июля 2024 г.

**Центр «Дом научной коллаборации»  
проект «Малая академия»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Программирование в разных средах»**

**Направленность: техническая  
(возраст обучающихся 15-18 лет)**

**Срок реализации: 72 часа**

**Срок освоения : 1 год**

Программу составили:

кандидат физ.-мат. наук, доцент каф.  
прикладной математики ФГБОУ ВО  
«УлГУ»

Шабалин А. С.

Рекомендовано к использованию в учебном  
процессе.


Решение учебно-методического совета  
Института открытого образования

№ 188 от «31» 05 2024 г.

©Является интеллектуальной собственностью УлГУ.


При перепечатке ссылка обязательна.

Ульяновск, 2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
2. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ
3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
5. ТЕМАТИЧЕСКАЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПРОГРАММЫ)
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
8. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обучение на программе «Программирование в разных средах» способствует освоению основных принципов структурного и объектно-ориентированного программирования; правилам и подходам к разработке алгоритмических решений и программного обеспечения для решения задач на языке программирования высокого уровня.

Изучение программирования в школе откроет ученикам возможности дальнейшего развития в области IT и поможет профориентации в старших классах, пригодится в олимпиадах по программированию и решению заданий ЕГЭ.

### **Нормативно-правовое обеспечение программы.**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

Концепция утверждена: Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»).

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;


### **Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:**

«Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

### **Актуальность программы**

Программа ориентирована на учащихся 15-18 лет – мотивированных школьников, заинтересованных в развитии в области информатики и программирования, а также имеющих опыт программирования.

Программа логически связана с предметами учебного плана общего образования, такими как информатика и математика. Навыки информатики и ИКТ, приобретаемые при  
Форма А

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер и могут использоваться при подготовке школьников к всероссийской олимпиаде, конкурсам проектной деятельности, а также к ЕГЭ.

На практических занятиях участники разбирают алгоритмы, структуры данных, методы решения задач, решают задачи по пройденной теме.

### **Цели и задачи программы:**

Развитие у мотивированных школьников потребностей в творческой деятельности, логическом мышлении и исследовательских навыков в области информатики и ИКТ, стремления к самообразованию. Подготовить школьников к участию в заключительном и региональном этапе всероссийской олимпиады школьников, различных конкурсов технического мастерства.


*В процессе работы, учащиеся смогут освоить методы решения:*

- Задач основ программирования; разработки, отладки и тестирования программы на одном из языков программирования высокого уровня (C++, Python, Java).
- Алгоритмических задач, нотацию  $O()$  при описании скорости работы алгоритма.
- Задач обработки массивов информации, их структурирования, алгоритмов быстрого поиска.
- Задач обработки текстовой информации, обработки логических и математических выражений
- Задач основ ООП, создания собственных структур данных и типов переменных.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения образовательной программы школьники:

- Изучат основы работы операционных систем и устройства компьютеров.
- Изучат основы эффективного программирования на одном из выбранных языков высокого уровня;
- Научатся использовать нотацию  $O()$  при определении объема вычислений проводимых алгоритмом.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

- Научатся применять основные алгоритмы используемых при решении задач, связанных с численными вычислениями, рекуррентными соотношениями.
- Научатся структурировать информацию и ее обрабатывать.
- Научатся применять алгоритмы сортировки данных, быстрого поиска информации.
- Научатся обрабатывать символьные строки, осуществлять поиск подстроки, работать с потоками данных.

По завершении образовательной программы будет проведён зачет, цель которого – оценка уровня освоения школьниками программы по пройденным темам.

### **3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Программа 72 часа (4 часа аудиторных занятий в неделю), занятия по 2 часа два раза в неделю. После первых 40 минут занятий перерыв 10 минут. Занятия проводятся на базе Ульяновского государственного университета.

Форма занятий: мультимедийные занятия, удаленные занятия, математические и информационные игры, учебные занятия, решение логических задач, отслушка задач, консультации преподавателей, зачет.

В рамках программы будет проведено:

Практических занятий, включающих изучение теории и промежуточную аттестацию. При этом объем теоретических знаний к практическим занятиям соотносится 1:5.

### **4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**


В ходе реализации программы используются различные формы мониторинга учебных достижений школьников: игровые форматы, промежуточные зачетные работы, итоговый зачет.

Каждый участник программы получает итоговую оценку по 100-бальной шкале. Оценка формируется как сумма баллов, полученных по итогам работы в течение учебного года и заключительного зачета, на основе которых формируется рейтинг.


### **5. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

#### **Учебно-тематический план**

<u>№</u>	<u>Название раздела</u>	<u>Количество часов</u>
----------	-------------------------	-------------------------

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

1	Повторение. Основы программирования на C++	2
2	Циклические алгоритмы	4
3	Целочисленные типы данных. Видимость переменных. Арифметические числа.	4
4	Функции. Рекурсия.	4
5	Целочисленные алгоритмы. Алгоритм Евклида, НОК двух чисел, Быстрое возведение в степень.	2
6	Контейнеры STL C++. Введение в понятие итератор	2
7	Контейнер Vector. Обработка массивов информации, динамический массив. Сортировка массивов	12
8	Библиотека algorithm. Встроенные функции сортировки, подсчета, подсчета с условием	4
9	Бинарный поиск, Upper_bound, lower_bound, численное решение уравнений.	4
10	Символьный типы переменных. Введение. С – строка.	4
11	String, обработка строк в C++, поиск по строке, подстроки.	8
12	Потоки данных, stringstream, ofstream	4
13	Разбор арифметического выражения	2
14	Длинная арифметика	4
15	Стек, очередь, дэк	2
16	Структуры	4

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

17	Основы ООП	4
18	Кортежи, пары, шаблоны	4

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (программы)

### 1. Повторение. Основы программирования на C++.

Повторение базовых конструкций языка C++. Арифметические операции. Ветвления.

### 2. Циклические алгоритмы

Цикл for. Цикл while. Цикл Do While. Вложенные циклы.

### 3. Целочисленные типы данных. Видимость переменных. Арифметические числа.

Локальные и глобальные переменные. Преобразования целочисленных типов. Безопасное использование целочисленных типов.

### 4. Функции. Рекурсия.

Передача параметров в функцию по значению. Передача параметров в функцию по ссылке. Передача параметров в функцию по константной ссылке. Рекурсивные алгоритмы.

### 5. Целочисленные алгоритмы. Алгоритм Евклида, НОК двух чисел, Быстрое возведение в степень.


Варианты реализации алгоритма Евклида, рекурсивный и не рекурсивный. Расширенный алгоритм Евклида. Бинарное возведение в степень. Проверка числа на простоту.

### 6. Контейнеры STL C++. Введение в понятие итератор

Стандартная библиотека шаблонов. Итератор.

### 7. Контейнер Vector. Обработка массивов информации, динамический массив. Сортировка массивов

Эффективное использование контейнеров. Различные алгоритмы сортировки массивов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

## **8. Библиотека `algorithm`. Встроенные функции сортировки, подсчет, подсчета с условием.**

Count, count\_if, reverse, sort, q\_sort

## **9. Бинарный поиск, `Upper_bound`, `lower_bound`, численное решение уравнений.**

Быстрый поиск в упорядоченном массиве, возможности библиотеки STL при поиске информации.

## **10. Символьный типы переменных. Введение. `C` – строка.**

Таблица ASCII. `C`-строка, представление символов в памяти компьютера.

## **11. `String`, обработка строк в `C++`, поиск по строке, подстроки.**

Возможности библиотеки STL при обработке строк.

## **12. Поток данных, `sstream`, `fstream`**

Эффективное использование потоков данных для разделения информации на части. Чтение и запись файлов.

## **13. Разбор арифметического выражения**

Анализ и считывание арифметических выражений. Алгоритм сортировочных станций.

## **14. Длинная арифметика**

Длинное сложение, умножение, деление чисел не помещающихся в стандартные типы данных языка.

## **15. Стэк, очередь, дэк**

Библиотека STL и контейнеры `STACK`, `QUEUE`, `DEQUE`


## **16. Структуры**

Введение в собственные типы данных. Структурирование собственных объектов

## **17. Основы ООП**

Основы объектно-ориентированного программирования. Наследование, инкапсуляция.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

## 18. Кортежи, пары, шаблоны

Шаблоны функций, шаблоны классов. Пары, ассоциативный массив

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для осуществления образовательного процесса по курсу необходимы:

1. Учебные аудитории вместимостью до 12 человек, оснащенные доской, компьютерами, презентационное оборудование.
2. Расходные материалы

## 9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ


Преподаватель:

- Владеет формами и методами обучения, в том числе: проектная деятельность, лабораторные эксперименты и пр.
- Использует специальные подходы к обучению всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании.
- Владеет ИКТ-компетентностями.
- Может разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Дидактические материалы к программе

- Андреева Е. В., Босова Л. Л., Фалина И. Н. Математические основы информатики (методическое пособие). — БИНОМ. Лаборатория знаний Москва, 2007. — С. 312.
- Кирюхин В.М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.
- Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1-3. – М., СПб., Киев: Вильямс, 2000.
- Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988. – 77 с.
- Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
- Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – М.:МЦНМО, 1995. – 264 с.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Программа ДООП	Редакция 1	

- Задачи по программированию /С.М. Окулов, Т.В. Ашихмина, Н.А. Бушмелева и др.; Под ред. С.М. Окулова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 820 с.
- Кульгин Н. Б. С/С++ в задачах и примерах: 2-е изд., перераб. и доп. —СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 368 с.
- Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс] / Д. М. Златопольский. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
- Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. — 320 с.
- Сборник задач по программированию. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2011. – 212 с.

### **Электронные ресурсы программы**

- <http://informatics.mcsme.ru> - сайт МЦНМО, содержащий большое количество задач по олимпиадной информатике.
- <http://inf-olymp.ru> – Сайт центральной предметно-методической комиссии по информатике.
- <http://rosoi.net> – сайт Всероссийской олимпиады школьников по информатике.
- [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru) - сайт МЦНМО, содержащий ссылки на многие математические ресурсы, в том числе журнал Квант.
- <http://www.russiancodecup.ru> – Сайт от mail.ru Group, позволяет участвовать в олимпиадах, содержит большую базу задач прошлых лет.