

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

**УТВЕРЖДЕНО**

Первый проректор-проректор по  
учебной работе УлГУ

Бакланов С.Б.  
(подпись)

«25» 08 2020 г.

**Центр «Дом научной коллаборации»  
проект «Детский университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Курса: «Программирование в разных средах»**

(возраст обучающихся 11-15 лет)

**Срок реализации: 72 часа**

Программу составили: Шабалин А. С.,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент каф.  
прикладной математики ФГБОУ ВО  
«УлГУ»

 Шабалин А. С.  
(подпись) (расшифровка подписи)

Рекомендовано к использованию в учебном  
процессе.

Решение учебно-методического совета  
Института открытого образования  
№146 от «13» 08 2020 г.

©Является интеллектуальной собственностью УлГУ.

При перепечатке ссылка обязательна.

Ульяновск, 2020

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
- 2. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
- 3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
- 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
- 5. ТЕМАТИЧЕСКАЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**
- 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 8. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Актуальность программы

Программа ориентирована на учащихся 11-15 лет – мотивированных школьников, заинтересованных в развитии в области информатики и программирования.

Логические связи данного предмета с предметами учебного плана общего образования. Навыки информатики и ИКТ, приобретаемые при изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер и могут использоваться при подготовке школьников к всероссийской олимпиаде.

На практических занятиях участники разбирают алгоритмы, структуры данных, методы решения олимпиадных 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.

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

- Математических задач, связанных с фундаментальными основами информатики. Значительной степенью относящихся к дискретным структурам, основам математической логики, комбинаторики, теории множеств, теории чисел, теории вероятностей;

- Геометрических задач, связанных с вычислительной геометрией и основами компьютерной графики. Способы описания линий на плоскости. Взаимное расположение точек и фигур на плоскости. Проверка выпуклости многоугольника. Геометрические объекты в пространстве;

- Задач по теории информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Кодирование информации. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Алфавитный подход к измерению информации. Формула Хартли;

- Задач основ программирования; разработки, отладки и тестирования программы на одном из языков программирования высокого уровня (C++, Python, Java). Реализация и отладка рекурсивных функций и процедур.

Форма А

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

- Алгоритмических задач, нотацию  $O()$  при описании скорости работы алгоритма.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы школьники:

- Научатся применять различные математические методы и методы вычислительной геометрии в решении задач по информатике;
- Научатся определять количество информации, передаваемой в сообщениях, применять формулу Хартли и Шеннона.
- 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.
- Научатся применять основные алгоритмы используемых при решении задач, связанных с численными вычислениями, рекуррентными соотношениями.

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

## 3. ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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 базу 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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

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

	Название раздела	количество во часов
	Основы программирование на C++. Ввод, вывод информации.	4
	Целочисленные операции	4
	Ветвления.	4
	Цикл for.	4
	Цикл while	4
	Одномерные массивы	4
	Типовые задачи обработки одномерных массивов. Способы сортировки	4
	Рекуррентные соотношения.	4
	Двумерные массивы	4
0	Строковый тип данных	4
1	Процедуры и функции	4
2	Задачи на вычисление сумм и произведений	4
3	Действительные числа	4
4	Работа с текстовыми файлами: ввод из файла, вывод в файл.	4

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

5	Математические основы информатики. Множества.	4
6	Комбинаторика.	4
7	Теория остатков и делимость.	4
8	Вычислительная геометрия.	4

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 1. Основы программирование на C++. Ввод, вывод информации.

Пустая программа. Вывод текста на экран. Объявление переменных. Типы переменных.

### 2. Целочисленные операции

Арифметические выражение и операции. Стандартные функции. Случайные числа.

### 3. Ветвления.

Условный оператор. Сложные условия. Множественный выбор.

### 4. Цикл for

Понятие цикла. Цикл с переменной. Вложенные циклы.

### 5. Цикл while

Цикл с условием. Цикл с предусловием. Цикл с постусловием.

### 6. Одномерные массивы

Одномерный массив. Понятие множества.

### 7. Типовые задачи обработки одномерных массивов. Способы сортировки

Подсчет количества чисел последовательности, удовлетворяющих некоторому условию. Определение порядкового номера некоторого значения в заданной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

последовательности. Определение максимального значения в последовательности чисел  
Сортировка подсчетом. Сортировка выбором. Сортировка обменом. Сортировка  
вставками. Сортировка с разделением. Сортировка слиянием. Пирамидальная сортировка.

### **8. Рекуррентные соотношения.**

Определение рекуррентного соотношения. Понятие решения рекуррентного  
соотношения. Ханойские башни.

### **9. Двумерные массивы.**

Нахождение суммы всех элементов массива. Нахождение суммы элементов массива с  
заданными свойствами. Нахождение количества элементов массива с заданными  
свойствами. Вывод на экран элементов массива с заданными свойствами. Определение  
индекса элемента массива, равного заданному числу.

### **10. Строковый тип данных**

Таблица ASCII. Символы. Сравнение символов. Арифметические операции с  
символами.

### **11. Процедуры и функции.**

Процедуры C++. Процедура с параметрами. Изменяемые параметры процедуры.  
Функции C++. Логические функции. Рекурсивная процедура.

### **12. Задачи на вычисление сумм и произведений**

Задачи на нахождении суммы заданной последовательности, быстрое возведение в  
степень, числа Фибоначчи.

### **13. Действительные числа.**

Представление чисел с плавающей запятой в памяти компьютера.

### **14. Работа с текстовыми файлами: ввод из файла, вывод в файл.**

Символьные строки. Операции с символьными строками. Строки в процедурах и  
функциях. Открытие текстового файла. Чтение текстового файла. Обработка элементов  
файла. Запись в текстовый файл. Закрытие текстового файла. Поиск в текстовом файле.  
Работа с несколькими текстовыми файлами.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

## **15. Математические основы информатики. Множества.**

Понятие множества. Математические множества. Операции над множествами. Системы счисления. Позиционные системы счисления. Единственность представления числа в различных системах счисления. Арифметические операции в различных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Перевод чисел из десятичной системы счисления в произвольную. Системы счисления и архитектура компьютеров.

## **16. Комбинаторика.**

Перечислительная комбинаторика: сочетания, перестановки, размещения, перечисления. Вероятностная комбинаторика. Коды Грея и аналогичные задачи.

## **17. Теория остатков и делимость.**

Понятие делимости. Признаки делимости. Деление с остатком. Свойства деления с остатком. Алгоритм Евклида нахождения НОД целых чисел. Проверка чисел на простоту.

## **18. Вычислительная геометрия.**

Математические основы вычислительной геометрии. Выпуклые многоугольники. Взаимное расположение точки и прямой. Вектора.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Для осуществления образовательного процесса по курсу необходимы:

1. Учебные аудитории вместимостью до 20 человек, оснащенные доской, компьютерами, презентационное оборудование.
2. Расходные материалы

## **8. КАДРОВЫЕ 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.

Форма А

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

- Может разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты.

## 9. 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.
- 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.
- Культин 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.mccme.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.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Учебная программа курса или дисциплины ДОП	Редакция 1	

- [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru) - сайт МЦНМО, содержащий ссылки на многие математические ресурсы, в том числе журнал Квант.
- <http://www.russiancodcup.ru> – Сайт от mail.ru Group, позволяет участвовать в олимпиадах, содержит большую базу задач прошлых лет.