УТВЕРЖДЕНО
Первый проректор-проректор по учебной работе УлГУ
_____ Бакланов С.Б.
(подпись)
_____ 2023_ 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
№178 от «27» 06 2023 г.

©Является интеллектуальной собственностью УлГУ.
При перепечатке ссылка обязательна.

Ульяновск, 2023

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

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 решении 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 Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

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:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

«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 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.

• 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

№	Название раздела	Количество часов
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, sstream, fstream	4
13	Разбор арифметического выражения	2

14	Длинная арифметика	4
15	Стэк, очередь, дэк	2
16	Структуры	4
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.

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. С – строка.

Таблица ASCII. С-строка, представление символов в памяти компьютера.

11. String, обработка строк в С++, поиск по строке, подстроки.

Возможности библиотеки STL при обработке строк.

12. Потоки 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, DEQEU

16. Структуры

Введение в собственные типы данных. Структурирование собственных объектов

17. Основы ООП

Основы объектно-ориентированного программирования. Наследование, инкапсуляция.

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.
- 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. C/C++ 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.

<u>Электронные ресурсы программы</u>

- 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.
- www.mccme.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.