


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Специализированный учебный научный центр –
общеобразовательная школа-интернат «IT-лицей»

«Утверждаю»
Директор СУНЦ КФУ


А.Т. Шакирзянов /
Распоряжение № 288 от
«28» 2024 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

**Группы № 1
Основное общее образование
(7-9 классы)**

РАССМОТРЕНО:

Кафедра информатики и ИКТ, протокол от «27» августа 2024 г. № 1

Руководитель кафедры  /Д.Р. Нафиков/

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР  /И.П. Багаутдинова/

ПРИНЯТО:

Педагогический совет, протокол от «29» августа 2024 г. № 1

Программа курса внеурочной деятельности «Алгоритмизация и программирование»

Пояснительная записка

Программа рассчитана на три года обучения. В рамках школьного курса программирование на языках высокого уровня изучается обзорно. За отведенное количество часов невозможно сформировать стойкие навыки решения задач с помощью одной из систем программирования. Специфика учения детей в старшей школе и далее в вузовском образовании предполагает владение обучающимися всеми возможными технологиями решения информационных задач с помощью компьютера. А потому для успешности наших выпускников в обучении необходимо предоставить им возможность освоить технологию программирования на одном из языков высокого уровня.

Учитывая размытость границ научной области информатики и невозможность в рамках школьной программы осветить весь спектр ее направлений, актуальной представляется разработка данной программы, обусловлена так же тем, что в ЕГЭ большую часть заданий – это задания на умение программировать. Ученики успешно осваивающие данный курс могут участвовать на олимпиадах по программированию.

Планируемые результаты курса:

- Познакомить учащихся с ролью программного обеспечения и его видами.
- Сформировать целостное представление об организации данных для эффективной алгоритмической обработки.
- Развитие логического мышления.
- Реализация математических способностей учащихся в ходе составления программ на языке программирования.

Углубленное изучение языков Python и C++

Количество часов по годам обучения

Класс	Количество учебных часов в неделю	Количество часов в год
7	2	68
8	2	68
9	2	68
Итого		204

Содержание учебного курса «Алгоритмизация и программирование»

7 класс

- Стиль кода.
 - Выбор имен переменных (осмысленность, слишком длинные или слишком короткие имена, венгерская нотация).
 - Комментарии.
 - Форматирование (разные стили: пробелы и табуляции).
 - Константы.
- Целые числа.
 - Деление нацело и остаток. Получение k -ой цифры числа.
 - Обмен двух целочисленных переменных (через дополнительную переменную, сложением).
 - Обнуление переменных и целочисленной переполнение.
 - `Int64`.
- Условный оператор.
 - Конструкции `if-then` и `if-then-else`.

- Вложенные условные операторы.
- Объединение условий (and, or, not).
- Оптимизация логических выражений компилятором (false and X, true or Y).
- Оператор Case.
- Циклы и последовательности без массивов.
 - Замена всех отрицательных чисел положительными, равными им по модулям.
 - Поиск количества чётных и нечётных.
- Одномерные массивы.
 - Ввод и вывод.
 - Перестановка элементов в обратном порядке.
 - Вывод массива задом-наперед без перестановки элементов в нём.
 - Циклический сдвиг.
 - Добавление и удаление элементов со сдвигом.
- Двумерные массивы.
 - Ввод и вывод.
 - Независимость индексации от визуального представления.
 - Квадратная матрица. Главная и побочная диагонали.
 - Нумерация клеток по вертикали и горизонтали.
 - Получение номера клетки по её координатам формулой.
 - Получение координат по номеру формулой.

8 класс

- Линейный поиск.
 - Простой вывод для каждого элемента (“YES” или “NO”).
 - Флаг (вывод только тогда, когда элемент был найден).
 - Идём по массиву, пока не найден искомый элемент (while).
 - Барьерный элемент (добавление искомого элемента в конец массива, чтобы отсечь случай, когда он не был найден).
 - Поиск по заданному свойству.
 - Поиск ближайшего к заданному (например, по модулю разницы).
 - Поиск второго по величине элемента за один проход.
 - Массив, замкнутый в кольцо и его обход.
- Работа с файлами.
 - Основные операции: открытие/закрытие, считывание и запись.
 - Считывание до конца файла/строки (eof, eoln).
- Сортировка пузырьком.
- Сортировка выбором максимального элемента.
- Сортировка подсчётом.
- Понятие сложности алгоритма. Линейные и квадратичные алгоритмы.
- Деление нацело в математике. Отличия от деления нацело в большинстве ЯП.
- Некоторые свойства делимости.
- Поиск всех делителей числа перебором от 1 до N .
- Пары делителей, обратные делители. Поиск делителей перебором до
- Почему нельзя искать делители от N .
- Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
- Алгоритм Евклида.
 - С вычитанием.
 - С делением.
- Простые числа.
 - Проверка на простоту перебором делителей.
 - Решето Эратосфена.
 - Взаимно простые числа.
 - Разложение числа на простые множители.

- Признаки делимости.
 - Признаки делимости на 2, 5, 10.
 - Признаки делимости на 4, 8 и 25.
 - Признаки делимости на 3, 6 и 9.
 - Признак делимости на 11.
 - Процедурное программирование.
 - Подпрограмма.
 - Локальные и глобальные переменные.
 - Формальные и фактические параметры.
 - Передача параметром по ссылке и по значению.
 - Отличия функций от процедур.
 - Рекурсия.
 - Общие сведения, реализация точки выхода.
 - Факториал. Реализация подсчёта циклом и рекурсивная реализация.
 - Алгоритм Евклида.
 - Числа Фибоначчи. Почему не стоит реализовывать их вычисление рекурсивно.
 - Типы данных: символы и строки.
 - Типы данных: записи и множества.
 - Дата и время. Число дней в месяце, високосные года.
 - Позиционные системы счисления.
 - Перевод из десятичной системы счисления в p -ичную.
 - Перевод из p -ичной системы счисления в десятичную.
 - Перевод из p -ичной системы счисления в q -ичную через десятичную.
 - Перевод из p -ичной системы счисления в q -ичную, где p и q — степени 2.
 - Арифметические операции в различных системах счисления.
 - Римская система счисления.
 - Основные понятия булевой логики (высказывание и его истинность).
 - Основные логические операции (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, исключаящее “или”).
 - Булевы тождества и их проверка. Таблицы истинности.
 - Законы булевой логики (свойства логических операций).
 - Представление целых чисел в памяти компьютера. Битовые операции над целыми числами и их применения.
 - Графы. Вершины и ребра, степень вершины, понятия смежности и инцидентности.
 - Связность графа. Подграф. Компонента связности.
 - Лемма о рукопожатиях и её доказательство (число людей, сделавших нечётное количество рукопожатий — чётно).
 - Деревья, циклы, мосты, точки сочленения.
 - Ориентированные графы.
 - Петли, кратные ребра.
 - Способы хранения графов в памяти компьютера.
 - Матрица смежности.
 - Список ребер.
 - Список смежных вершин.
 - Перестановки, размещения, сочетания.
 - Перестановки, размещения, сочетания с повторениями.
 - Треугольник Паскаля.
- 9 класс**
- Линейные структуры данных
 - Сортировки

- Поиск элементов в массиве
- Динамическое программирование
- Комбинаторика
- Теория графов

Тематическое планирование

7 класс

№	Темы	Кол. часов	Основные виды деятельности
1	Введение. Стил ь кода.	1	Слушание учителя
2	Выбор имен переменных (осмысленность, слишком длинные или слишком короткие имена, венгерская нотация).	2	Анализ раздаточного материала.
3	Комментарии.	2	Практическая работа за компьютером.
4	Форматирование (разные стили: пробелы и табуляции)	2	Практическая работа за компьютером.
5	Константы.	2	Практическая работа за компьютером.
6	Целые числа	3	Практическая работа за компьютером.
7	Деление нацело и остаток. Получение k -ой цифры числа	2	Практическая работа за компьютером.
8	Обмен двух целочисленных переменных (через дополнительную переменную, сложением)	2	Практическая работа за компьютером.
9	Обнуление переменных и целочисленной переполнение	2	Практическая работа за компьютером.
10	Условный оператор. Виды условных операторов.	2	Практическая работа за компьютером.
11	Конструкции if-then и if-then-else	3	Практическая работа за компьютером.
12	Вложенные условные операторы	3	Практическая работа за компьютером.
13	Объединение условий (and, or, not)	2	Практическая работа за компьютером.
14	Оптимизация логических выражений компилятором (false and X, true or Y)	2	Практическая работа за компьютером.

15	Оператор Case.	3	Практическая работа за компьютером.
16	Циклы и последовательности без массивов	2	Практическая работа за компьютером.
17	Замена всех отрицательных чисел положительными, равными им по модулям.	2	Практическая работа за компьютером.
18	Поиск количества чётных и нечётных	2	Практическая работа за компьютером.
19	Совокупность однотипных элементов.	2	Практическая работа за компьютером.
20	Ввод и вывод массивов.	2	Практическая работа за компьютером.
21	Перестановка элементов в обратном порядке.	2	Практическая работа за компьютером.
22	Вывод массива задом-наперед без перестановки элементов в нём	2	Практическая работа за компьютером.
23	Циклический сдвиг.	3	Практическая работа за компьютером.
24	Добавление и удаление элементов со сдвигом	2	Практическая работа за компьютером.
25	Матрицы.	2	Практическая работа за компьютером.
26	Ввод и вывод двумерных массивов.	2	Практическая работа за компьютером.
27	Независимость индексации от визуального представления	3	Практическая работа за компьютером.
28	Квадратная матрица. Главная и побочная диагонали	2	Практическая работа за компьютером.
29	Нумерация клеток по вертикали и горизонтали. Получение номера клетки по её координатам формулой.	2	Практическая работа за компьютером.
30	Нумерация клеток по вертикали и горизонтали. Получение координат по номеру формулой.	3	Практическая работа за компьютером.
31	Решение задач.	2	Практическая работа за компьютером.

ИТОГО	68	
-------	----	--

8 класс

№	Темы	Кол. часов	Основные виды деятельности.
1	Линейный поиск. Простой вывод для каждого элемента (“YES” или “NO”).	1	Практическая работа за компьютером.
2	Флаг (вывод только тогда, когда элемент был найден).	1	Практическая работа за компьютером.
3	Идём по массиву, пока не найден искомый элемент (while).	1	Практическая работа за компьютером.
4	Барьерный элемент (добавление искомого элемента в конец массива, чтобы отсечь случай, когда он не был найден).	1	Практическая работа за компьютером.
5	Поиск по заданному свойству	1	Практическая работа за компьютером.
6	Поиск ближайшего к заданному (например, по модулю разницы).	1	Практическая работа за компьютером.
7	Поиск второго по величине элемента за один проход.	1	Практическая работа за компьютером.
8	Массив, замкнутый в кольцо и его обход.	1	Практическая работа за компьютером.
9	Работа с файлами. Основные операции: открытие/закрытие, считывание и запись.	1	Практическая работа за компьютером.
10	Работа с файлами. Считывание до конца файла/строки (eof, eoln).	1	Практическая работа за компьютером.
11	Сортировка пузырьком	1	Практическая работа за компьютером.
12	Сортировка выбором максимального элемента.	1	Практическая работа за компьютером.
13	Сортировка подсчётом	1	Практическая работа за компьютером.
14	Сортировка выбором максимального элемента.	1	Практическая работа за компьютером.
15	Сортировка подсчётом.	1	Практическая работа за компьютером.

16	Понятие сложности алгоритма. Линейные и квадратичные алгоритмы.	1	Практическая работа за компьютером.
17	Деление нацело в математике. Отличия от деления нацело в большинстве ЯП	1	Практическая работа за компьютером.
18	Некоторые свойства делимости.	1	Практическая работа за компьютером.
19	Поиск всех делителей числа перебором от 1 до N .	1	Практическая работа за компьютером.
20	Пары делителей, обратные делители. Поиск делителей перебором	1	Практическая работа за компьютером.
21	Почему нельзя искать делители от N	1	Практическая работа за компьютером.
22	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	1	Практическая работа за компьютером.
23	Алгоритм Евклида. С вычитанием.	1	Практическая работа за компьютером.
24	Алгоритм Евклида. С делением.	1	Практическая работа за компьютером.
25	Простые числа. Проверка на простоту перебором делителей	1	Практическая работа за компьютером.
26	Решето Эратосфена.	1	Практическая работа за компьютером.
27	Взаимно простые числа.	1	Практическая работа за компьютером.
28	Разложение числа на простые множители.	1	Практическая работа за компьютером.
29	Признаки делимости. Признаки делимости на 2, 5, 10.	1	Практическая работа за компьютером.
30	Признаки делимости на 4, 8 и 25	1	Практическая работа за компьютером.
31	Признаки делимости на 3, 6 и 9.	1	Практическая работа за компьютером.
32	Признак делимости на 11.	1	Практическая работа за компьютером.

33	Процедурное программирование. Подпрограмма.	1	Практическая работа за компьютером.
34	Локальные и глобальные переменные.	1	Практическая работа за компьютером.
35	Формальные и фактические параметры.	1	Практическая работа за компьютером.
36	Передача параметром по ссылке и по значению.	1	Практическая работа за компьютером.
37	Отличия функций от процедур.	1	Практическая работа за компьютером.
38	Рекурсия. Общие сведения, реализация точки выхода.	1	Практическая работа за компьютером.
39	Факториал. Реализация подсчёта циклом и рекурсивная реализация.	1	Практическая работа за компьютером.
40	Алгоритм Евклида	1	Практическая работа за компьютером.
41	Числа Фибоначчи. Почему не стоит реализовывать их вычисление рекурсивно.	1	Практическая работа за компьютером.
42	Типы данных: символы и строки.	1	Практическая работа за компьютером.
43	Типы данных: записи и множества.	1	Практическая работа за компьютером.
44	Дата и время. Число дней в месяце, високосные года.	1	Практическая работа за компьютером.
45	Позиционные системы счисления. Программа перевода из десятичной системы счисления в p -ичную.	1	Практическая работа за компьютером.
46	Перевод из p -ичной системы счисления в десятичную.	1	Практическая работа за компьютером.
47	Перевод из p -ичной системы счисления в q -ичную через десятичную.	1	Практическая работа за компьютером.
48	Перевод из p -ичной системы счисления в q -ичную, где p и q — степени 2.	1	Практическая работа за компьютером.
49	Арифметические операции в различных системах счисления.	1	Практическая работа за компьютером.

50	Римская система счисления.	1	Практическая работа за компьютером.
51	Основные понятия булевой логики (высказывание и его истинность).	1	Практическая работа за компьютером.
52	Основные логические операции (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, исключающее “или”).	1	Практическая работа за компьютером.
53	Булевы тождества и их проверка. Таблицы истинности.	1	Практическая работа за компьютером.
54	Законы булевой логики (свойства логических операций).	1	Практическая работа за компьютером.
55	Представление целых чисел в памяти компьютера. Битовые операции над целыми числами и их применения.	1	Практическая работа за компьютером.
56	Графы. Вершины и ребра, степень вершины, понятия смежности и инцидентности.	1	Практическая работа за компьютером.
57	Связность графа. Подграф. Компонента связности.	1	Практическая работа за компьютером.
58	Лемма о рукопожатиях и её доказательство (число людей, сделавших нечётное количество рукопожатий — чётно).	1	Практическая работа за компьютером.
59	Деревья, циклы, мосты, точки сочленения.	1	Практическая работа за компьютером.
60	Ориентированные графы.	1	Практическая работа за компьютером.
61	Петли, кратные ребра	1	Практическая работа за компьютером.
62	Способы хранения графов в памяти компьютера. Матрица смежности.	1	Практическая работа за компьютером.
63	Список ребер.	1	Практическая работа за компьютером.
64	Список смежных вершин.	1	Практическая работа за компьютером.
65	Перестановки, размещения, сочетания.	1	Практическая работа за компьютером.
66	Перестановки, размещения, сочетания с повторениями.	1	Практическая работа за компьютером.

67	Треугольник Паскаля.	1	Практическая работа за компьютером.
68	Решение задач.	1	Практическая работа за компьютером.
ИТОГО		68	

9 класс

№	Наименование тем	Всего часов	Основные виды деятельности
	Изучение линейных структур данных	8	Практическая работа за компьютером.
1	Структуры данных. Стек.	2	Практическая работа за компьютером.
2	Очередь. Куча	2	Практическая работа за компьютером.
3	Дек	2	Практическая работа за компьютером.
4	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
5	Сортировка элементов	8	Практическая работа за компьютером.
6	Квадратичные сортировки	2	Практическая работа за компьютером.
7	Быстрая сортировка	2	Практическая работа за компьютером.
8	Сортировка слиянием	2	Практическая работа за компьютером.
9	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
10	Поиск элементов в массиве	6	Практическая работа за компьютером.
11	Двоичный поиск	2	Практическая работа за компьютером.
12	Двоичный поиск по ответу	2	Практическая работа за компьютером.
13	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
14	Динамическое программирование.	14	Практическая работа за компьютером.
15	Количество 0-1 последовательностей заданной длины без двух подряд идущих единиц, без 3-х и пр. задачи	4	Практическая работа за компьютером.

16	Наибольшая возрастающая подпоследовательность (за $O(n^2)$)	2	Практическая работа за компьютером.
17	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
18	Задача о рюкзаке	2	Практическая работа за компьютером.
19	Решение задач	4	Практическая работа за компьютером.
20	Двумерная динамика	2	Практическая работа за компьютером.
21	Комбинаторика.	12	Практическая работа за компьютером.
22	Двоичные последовательности длины n . Подсчет количества. Генерация следующей последовательности.	2	Практическая работа за компьютером.
23	Определение номера по объекту и объекта по номеру. k -ичные последовательности.	2	Практическая работа за компьютером.
24	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
25	Перестановки. Подсчет количества. Генерация следующей перестановки.	2	Практическая работа за компьютером.
26	Определение номера по перестановке. Определение перестановки по номеру.	2	Практическая работа за компьютером.
27	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
28	Теория графов	22	Практическая работа за компьютером.
29	Графы. Способы хранения графов.	2	Практическая работа за компьютером.
30	Обход в ширину	2	Практическая работа за компьютером.
31	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
32	Обход в глубину.	2	Практическая работа за компьютером.
33	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
34	Выделение компонент связности. Поиск циклов.	2	Практическая работа за компьютером.

35	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
36	Кратчайшие пути в графе. Обход в ширину. Алгоритм Дейкстры.	2	Практическая работа за компьютером.
37	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
38	Алгоритм Флойда.	2	Практическая работа за компьютером.
39	Решение задач	2	Практическая работа за компьютером.
	Итого	68	