

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

  
/И.Р. Мухаметов/

Распоряжение № 211 от  
« 31 » 08 2023 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**«Решение задач повышенной сложности**  
**по информатике»**  
**Среднее общее образование**  
**(11 классы, 4 часа)**

РАССМОТРЕНО:

Кафедра информатика, протокол от «28» августа 2023 г. № 1

Руководитель кафедры  /Д.Р.Нафиков/

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР  /И.П. Багаутдинова/

ПРИНЯТО:

Педагогический совет, протокол от «31» августа 2023 г. № 1

# **«Решение задач повышенной сложности по информатике»**

## **Пояснительная записка**

Целью данной внеурочной деятельности является подготовка учащихся к успешному решению задач повышенной сложности в области информатики. Курс предназначен для учащихся 11 класса, которые уже имеют базовые знания по программированию и решению задач на компьютере.

Задачи данного курса нацелены на развитие творческого мышления, логического и алгоритмического мышления, а также умения применять полученные знания и навыки в практических задачах. Планируется использование таких методов работы, как теоретические лекции, практические занятия на компьютере, решение задач в команде и самостоятельная работа.

### **Основные задачи курса:**

1. Развитие навыков анализа и постановки задачи.
2. Изучение методов решения задач повышенной сложности.
3. Закрепление базовых знаний в программировании на языке высокого уровня.
4. Развитие навыков самостоятельного поиска информации и использования различных ресурсов интернета для решения задач.
5. Развитие коммуникативных навыков и умение работать в команде.

### **Количество часов по годам обучения**

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год
11	4	136

## **Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **Личностные результаты**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- 2) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- 5) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

### **Предметные результаты**

- 1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;

- 2) владение системой базовых знаний, отражающих *вклад информатики* в формирование современной научной картины мира;
- 3) сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о *кодировании и декодировании данных* и причинах искажения данных при передаче;
- 4) систематизация знаний, относящихся к *математическим объектам информатики*; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- 5) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований *техники безопасности*, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;
- 6) сформированность представлений об *устройстве современных компьютеров*, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
- 7) сформированность представлений о *компьютерных сетях* и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
- 8) понимания основ *правовых аспектов* использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- 9) владение опытом построения и использования *компьютерно-математических моделей*, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; сформированность представлений о необходимости *анализа соответствия модели* и моделируемого объекта (процесса);
- 10) сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться *базами данных* и справочными системами; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- 11) владение навыками *алгоритмического мышления* и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- 12) овладение понятием *сложности алгоритма*, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- 13) владение стандартными приёмами *написания на алгоритмическом языке программы* для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;

- 14) владение *универсальным языком программирования высокого уровня* (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- 15) владение умением *понимать программы*, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- 16) владение навыками и опытом *разработки программ* в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить

эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;

– использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;

– использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;

– владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;

– использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;

– применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);

– проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарногигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

– использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;

– создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;

– использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;

– осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;

– проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;

– использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных.

## Содержание учебного курса

### ***Информация и ее кодирование***

Повторение методов решения задач по теме. Решение тренировочных задач на измерение количества информации (вероятностный подход), кодирование текстовой информации и измерение ее информационного объема, кодирование графической информации и измерение ее информационного объема, кодирование звуковой информации и измерение ее информационного объема, умение кодировать и декодировать информацию.

### ***Системы счисления***

Повторение методов решения задач по теме. Расширение понятия «система счисления». Арифметические операции в системах счисления.

### ***Основы логики***

Основные понятия и определения (таблицы истинности) трех основных логических операций (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция), а также импликации. Повторение методов решения задач по теме. Решение тренировочных задач на построение и преобразование логических выражений, построение таблиц истинности, построение логических схем. Решение логических задач на применение основных законов логики при работе с логическими выражениями.

### ***Компьютерные сети***

Решение задач на определение файла (группы файлов) по его маске, определение адреса сети, маски сети, количества компьютеров в сети, номера компьютера в сети.

### ***Моделирование***

Структурирование информации. Системный подход. Графы. Выигрышные стратегии.

### ***Алгоритмизация и программирование***

Основные понятия, связанные с использованием основных алгоритмических конструкций. Решение задач на исполнение и анализ отдельных алгоритмов, записанных в виде блок-схемы, на алгоритмическом языке или на языках программирования. Повторение методов решения задач на составление алгоритмов для конкретного исполнителя (задание с кратким ответом) и анализ дерева игры.

## Тематическое планирование

№разд ела п/п	Название раздела, темы	Количество часов
1.	Введение.	2
I	Информация и информационные процессы	16
2.	Кодирование и декодирование	2
3.	Решение сложных задач по теме: «Кодирование и декодирование»	2
4.	Равномерные и неравномерные коды	2
5.	Решение сложных задач по теме: «Равномерные и неравномерные коды»	2
6.	Кодирование текстовой информации	2
7.	Решение сложных задач по теме: «Кодирование текстовой информации»	2
8.	Кодирование графической информации	2
9.	Решение сложных задач по теме: «Кодирование звуковой информации»	2
II	Системы счисления	7
10.	Решение уравнений с числами в разных системах счисления	2
11.	Решение сложных уравнений с числами в разных системах счисления	2
12.	Некомпьютерные системы счисления	2
13.	Использование правил систем счисления для прикладных задач	2
14.	Решение сложных задач по теме: «Использование правил систем счисления для прикладных задач»	2
15.	Вычисление значений арифметических выражений с использованием правил систем счисления	2
16.	Решение сложных задач по теме: «Вычисление значений арифметических выражений с использованием правил систем счисления»	2
III	Логические основы компьютера	38
17.	Логика и кодирование	2
18.	Решение сложных задач по теме: «Логика и кодирование»	2
19.	Составление таблиц истинности	2
20.	Составление таблиц истинности	2
21.	Решение сложных задач по теме: «Составление таблиц истинности»	2
22.	Упрощение логических выражений	2
23.	Упрощение логических выражений	2



24.	Решение сложных задач по теме: «Упрощение логических выражений»	2
25.	Решение логических уравнений	2
26.	Решение логических уравнений	2
27.	Решение сложных логических уравнений	2
28.	Логика и кодирование	2
29.	Решение сложных задач по теме: «Логика и кодирование»	2
30.	Решение логических уравнений	2
31.	Решение сложных логических уравнений	2
32.	Решение систем логических уравнений с двумя переменными	2
33.	Решение систем логических уравнений с тремя переменными	2
34.	Решение систем логических уравнений четырьмя переменными	2
35.	Повторение .Решение систем логических уравнений	2
IV	Компьютерные сети	26
36.	Определение файла по его маске	2
37.	Определение группы файлов по маске	2
38.	Определение адреса сети	2
39.	Определение адреса узла	2
40.	Решение сложных задач по теме: «Определение количества компьютеров в сети»	2
41.	Определение номера компьютера в сети	2
42.	Решение задач на компьютерные сети	2
43.	Кодирование и декодирование	2
44.	Решение сложных задач по теме: «Кодирование и декодирование»	2
45.	Вычисление количества информации	2
46.	Решение сложных задач по теме: «Вычисление количества информации»	2
47.	Сложные запросы поисковых систем	2
48.	Решение сложных задач по теме: «Сложные запросы поисковых систем»	2
V	Моделирование	8
49.	Графы	2
50.	Передача звуковой информации	2
51.	Решение сложных задач по теме: «моделированию с помощью графов»	2
52.	Структурирование информации	2
VI	Алгоритмизация и программирование	32
53.	Составление выигрышной стратегии	2

54.	Решение сложных задач по теме: «Составление выигрышной стратегии»	2
55.	Разработка алгоритма для исполнителя	2
56.	Решение сложных задач по теме: «Разработка алгоритма для исполнителя»	2
57.	Динамические алгоритмы	2
58.	Решение сложных задач по теме: «Динамические алгоритмы»	2
59.	Рекурсивные алгоритмы	2
60.	Решение сложных задач по теме: «Рекурсивные алгоритмы»	2
61.	Алгоритмы с подпрограммами	2
62.	Решение сложных задач по теме: «Алгоритмы с подпрограммами»	2
63.	Сортировка массива	2
64.	Решение сложных задач по теме: «Сортировка массива»	2
65.	Решение заданий 1-10	2
66.	Решение заданий 11-15	2
67.	Решение заданий 16-21	2
68.	Повторение пройденного	2
	Итого	136