



УТВЕРЖДАЮ
Директор АНОО «Физтех-лицей»
им. П.Л. Капицы

Машкова М.Г.
2024г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
ИНФОРМАТИКА
2023-2024 учебный год
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ
8 класс

I. Форма проведения экзамена

Экзамен состоит из двух частей:

1) Письменный допуск. Необходимо будет за ограниченное время написать реализацию нескольких стандартных алгоритмов без использования компьютера. Список стандартных алгоритмов приводится далее. По итогам допуска возможны следующие исходы:

1. Полный допуск к основной части.
2. Допуск к основной части с каким-либо штрафом (-1 балл от оценки, либо увеличенное количество доп. вопросов).
3. Недопуск к основной части (пересдача в новом учебном году).

2) Основной экзамен. Классический устный экзамен по билетам. Билеты содержат вопросы и задачи по темам из списка, приведённого ниже. Экзаменатор вправе предложить любые дополнительные вопросы и задачи по темам из списка.

II. Список вопросов

2.1. Системы счисления и компьютерная арифметика

1. Системы счисления: основные определения (базис, основание, алфавит и т.д.)
2. Свёрнутая и развёрнутая форма записи числа. Представление целых и рациональных чисел. Свойства числа, зависящие и не зависящие от системы счисления с обоснованием.
3. Алгоритм перечисления натуральных чисел. Примеры задач на его использование
4. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Алгоритмы заполнения таблиц сложения и умножения.
5. Алгоритм перевода с использованием арифметики целевой системы счисления (для рациональных чисел) с обоснованием и реализацией на C++.
6. Алгоритм перевода периодических дробей с использованием арифметики целевой системы счисления с обоснованием и реализацией на C++.
7. Алгоритмы перевода целых чисел с использованием арифметики исходной системы счисления: делением и выделением максимальной степени с обоснованием. Их сравнительный анализ. Реализация на C++.
8. Алгоритм перевода рациональных чисел с использованием арифметики исходной системы счисления с обоснованием и реализацией на C++.

9. Смешанные системы счисления. Быстрый алгоритм перевода для систем счисления, основания которых связаны соотношением $p^m=q$ с обоснованием.
10. Нетрадиционные системы счисления. Расчёт количества цифр в разряде по базису. Избыточность представления.
11. Факториальная система счисления. Алгоритмы перевода чисел из факториальной системы в десятичную и обратно.
12. Фибоначчиева система счисления. Алгоритмы перевода чисел из фибоначчиевой системы в десятичную и обратно.
13. Уравновешенная троичная система счисления. Алгоритмы перевода из уравновешенной троичной системы счисления в десятичную и обратно.
14. Представление целых чисел в компьютере. Знаковый и беззнаковый формат.
15. Прямой и дополнительный код. Алгоритмы получения дополнительного кода по прямому и обратно.
16. Особенности целочисленной компьютерной арифметики в ограниченном количестве разрядов. Устройство целых типов.
17. Алгоритм быстрого возведения в степень, основанный на двоичном представлении показателя степени.

2.2. Язык программирования C/C++

1. Синтаксические диаграммы. Правила их построения. Примеры синтаксических диаграмм для описания понятий языка программирования (идентификатор, целое число, вещественное число в формате фиксированной точкой, вещественное число в формате с плавающей точкой, оператор, программа, описание переменных).
2. Структура программы на языке C++.
3. Понятие переменной. Правила именования. Описание.
4. Понятие типа переменной. Базовые типы в языке C++.
5. Логический тип bool. Преобразование чисел в логику и обратно. Расширенное понимание истинности.
6. Операции в C++. Вычисление операций. Приоритет операций. Тип результата. Преобразование типов при вычислениях. Операция явного приведения к типу.
7. Категории значений lvalue и rvalue. Операции, требующие lvalue, в качестве операнда (операндов). Операции, возвращающие lvalue в качестве значения.
8. Условный оператор (грамматика, как работает, особенности). Примеры задач с его использованием. Вложенные условные операторы. Отличия условного оператора от тернарной условной операции.
9. Операторы цикла (while, do while, for) – грамматика, как работает, особенности выполнения, примеры задач на использование каждого вида оператора.
10. Операторы break и continue. Отличия в работе данных операторов в зависимости от вида оператора цикла.
11. Правила оформления программ: принципы форматирования, именования переменных и т.д..
12. Кодовые таблицы. Таблица ASCII. Работа с символами.
13. Битовые операции. Реализуемые алгоритмы. Маски. Шестнадцатеричные литералы.
14. Указатели в C. Описание указателей. Операции разыменования, взятия адреса и копирования. Приоритет операций * и &.
15. Адресная арифметика. Сравнение указателей.
16. Массивы в C. Индексирование. Указатель текущей позиции.
17. Функции в C. Структура функции. Формальные и фактические параметры. Описание и вызов функции. Оператор return. Особенности возврата результата. Функции типа void.
18. Квалификатор const. Отличие указателя на константу от константного указателя.
19. Принцип локализации имён.

20. Виды связывания переменных (без связывания, внутреннее, внешнее). Использование спецификатора `static` для изменения вида связывания.
21. Классификация переменных по классам памяти: Automatic, Static, Thread (без подробностей), Dynamic. Использование спецификатора `static` для изменения класса памяти.
22. Механизмы передачи параметров в функции: по значению, через указатель, по ссылке (C++ only).
23. Передача массивов в функции в качестве параметров. Отличия обычных массивов от `std::vector`.
24. Формальные параметры со значениями по умолчанию.
25. Прототипы функций. Перегрузка функций. Inline функции.
26. Динамические массивы. Понятия Size и Capacity. Реаллокация. Итераторы. Контейнеры `vector` и `string` в C++. Отличия `string` от C- строк.

2.3. Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы.

1. Понятие рекурсии. Рекурсивные определения. Прямая и косвенная рекурсия. Примеры.
2. Рекурсивные алгоритмы. Принципы написания рекурсивных функций.
3. Процесс рекурсивного вычисления. Примеры задач с тривиальным и нетривиальным процессом. Ханойские башни.
4. Рекурсивный бинарный поиск
5. Волновой алгоритм Ли.
6. Рекурсивные сортировки: слияние, Хоара.
7. Рекурсивная схема перебора с возвратом.
8. Нотационные формы Бэкуса-Наура. Рекурсивный разбор строк по грамматикам.
9. Оптимизации рекурсивных процессов: меморизация, хвостовая рекурсия

2.4. Стандартные алгоритмы (для допуска)

1. Выделение цифр из целого числа (с известным заранее и неизвестным заранее количеством цифр)
2. Нахождение корней в обобщённом квадратном уравнении.
3. Нахождение суммы, количества, максимальной, минимальной цифры в натуральном числе.
4. Нахождение суммы, количества, максимального и минимального элемента в последовательности числовых элементов (с заранее известным количеством элементов и с признаком конца).
5. Одновременный поиск двух максимальных элементов последовательности.
6. Поиск количества максимальных элементов в последовательности за однократный просмотр.
7. Поиск максимального элемента последовательности, обладающего определённым свойством (например, чётного).
8. Обработка последовательности элементов с заранее известным количеством элементов.
9. Обработка последовательности элементов с признаком конца.
10. Нахождение числа Фибоначчи по его номеру.
11. Алгоритм Евклида нахождения НОД методом деления с остатком. Рекурсивная и нерекурсивная реализация.
12. Проверка числа на простоту, эффективный алгоритм.
13. Факторизация (разложение числа на простые делители). Эффективный алгоритм.
14. Простой поразрядный перебор.
15. Обработка последовательности символов с признаком конца.

16. Алгоритмы обработки одномерных массивов: заполнение, вывод, реверс, сдвиг на 1 элемент и эффективный на k элементов, разбрасывание, сортировка (выбор максимума, пузырьки, вставки, подсчёт, radix, merge, quick, Шелла), линейный и бинарный поиск.
17. Подсчёт элементов в одномерных массивах.
18. Заполнение двумерных массивов по закономерности (змейка, спираль и т.д.).
19. Анализ информации в строке.
20. Реализация алгоритмов перевода между системами счисления.
21. Динамическое программирование на последовательностях.
22. Динамическое программирование на таблицах.
23. Рекурсивное препарирование целых чисел.
24. Рекурсивная обработка последовательностей.
25. Классические ханойские башни.
26. Быстрое возведение в степень. Рекурсивная реализация.