

**Для поступления в 8 класс 2023 г.
на Информационно-технологический предпрофиль
Проверяемые элементы на первом этапе**

1. Алгоритмическое мышление

- 1.1. Умение прочесть алгоритм, записанный на языке некоторого исполнителя и проанализировать его работу;
- 1.2. Умение записать алгоритм на языке команд исполнителя либо на языке программирования.

2. Элементы математической грамотности

- 2.1. Умение четко формулировать утверждения;
- 2.2. Умение формулировать корректные короткие цепочки последовательных логических суждений;
- 2.3. Умение грамотно обосновывать утверждения;
- 2.4. Умение решать простейшие логические задачи (основы алгебры логики).

3. Целая арифметика

- 3.1. Умение выполнять целочисленную операцию деления и взятия остатка;
- 3.2. Умение решать задачи, в которых требуется применить операцию деления нацело или взятия остатка.

4. Двоичная система счисления

- 4.1. Представление натуральных чисел в двоичной системе счисления.
- 4.2. Перевод натуральных чисел между двоичной и десятичной системами счисления.
- 4.3. Сложение и вычитание в двоичной системе счисления.

5. Теория множеств

- 5.1. Понятие множества;
- 5.2. Операции с множествами: объединение, пересечение, разность двух множеств;
- 5.3. Круги Эйлера и решение базовых задач с их помощью.

6. Основы комбинаторики

- 6.1. Умение перебирать, группировать возможные варианты. Составлять простые формулы по условию задачи. Разбор случаев.
- 6.2. Правило суммы. Правило произведения.

7. (*) Базовые навыки программирования

- 7.1. Понятие переменной, присваивания.
- 7.2. Оператор ветвления.
- 7.3. Оператор цикла.
- 7.4. Базовые алгоритмические задачи на последовательности чисел заранее известной длины.

** Умение писать программы на реальном языке программирования является желательным умением, но не является необходимым условием поступления в информационно-технологический предпрофиль. На вступительном экзамене*

возможно написание программ на алгоритмическом языке. Обучение в предпрофиле будет вестись на языках C/C++.

**Для поступления в 9 класс 2023 г.
Вливание в Информационно-технологический предпрофиль**

*Обучение в предпрофиле ведётся на языках C/C++. Вы поступаете на второй год обучения. Во всех задачах вступительного испытания допускается писать код **только** на языках C или C++, решения на других языках программирования будут оцениваться в 0 баллов.*

Экзамен проводится в безмашинном варианте. Необходимо будет предоставлять текст программы на бумаге. За отдельные синтаксические ошибки больших штрафов не будет.

Проверяемые элементы

Требования по языку программирования

1. Синтаксис и основные понятия C++

- 1.1. Понятие переменной. Правила именования. Тип переменной в C++. Описание. Понятие оператора (statement) и операции (operator). Базовые операции и выражения C++. Базовое понимание приоритетов.
- 1.2. Целые типы в C++. Логический тип данных bool.
- 1.3. Особенности вычисления операций. Явление переполнения. Тип результата. Преобразование типов при вычислениях. Операция явного приведения к типу.
- 1.4. Условный оператор.
- 1.5. Операторы цикла while и do while.
- 1.6. Оператор цикла for.
- 1.7. Операторы break и continue применительно к циклам. Отличия в работе данных операторов в зависимости от вида оператора цикла.
- 1.8. Правила оформления программ: принципы форматирования, именования переменных, функций. (Имеется в виду умение следовать единому разумному стилю).

2. Понятие функции в C++

- 2.1. Структура функции в C++. Формальные и фактические параметры. Синтаксис описания и вызова функции в C++.
- 2.2. Оператор return. Особенности возврата результата. Функции типа void.
- 2.3. Механизмы передачи параметров в функции: по значению, по ссылке. Особенности передачи массивов и контейнеров (std::vector, std::string) в функцию.
- 2.4. Понятие области видимости Scope в C++. Вложенные области видимости. Коллизия имен.
- 2.5. Принцип локализации имен. Локальные и глобальные переменные.

3. Символы и строки

- 3.1. Кодировочные таблицы. Устройство таблицы ASCII.

3.2. Символьный тип данных `char`. Работа с символами в C++. Специальные символы. Чтение до конца строки и до конца файла.

3.3. Контейнер `std::string`. Основные методы. Обработка строковых данных.

4. Массивы и матрицы

4.1. Понятие одномерного массива. Синтаксис работы с массивами в C. Индексация.

4.2. Двумерные массивы. Основные элементы: главная и побочная диагонали. Алгоритм поворота. Различные способы заполнения.

4.3. Динамические массивы. Контейнер `std::vector` и его основные методы.

Требования алгоритмической подготовки

1. Выделение цифр из целого числа (с известным заранее и неизвестным заранее количеством цифр). Нахождение суммы, количества, максимальной, минимальной цифры в натуральном числе.
2. Нахождение суммы, количества, максимального и минимального элемента в последовательности числовых элементов (с заранее известным количеством элементов и с признаком конца).
3. Одновременный поиск двух максимальных элементов последовательности (с двумя возможными определениями второго максимума).
4. Поиск количества максимальных элементов в последовательности за однократный просмотр.
5. Поиск максимального элемента последовательности, обладающего определённым свойством (например, чётного).
6. Нахождение числа Фибоначчи по его номеру. Обратная задача.
7. Алгоритм Евклида нахождения НОД методом деления с остатком.
8. Проверка числа на простоту.
9. Факторизация (разложение числа на простые делители).
10. Простой поразрядный перебор.
11. Обработка последовательности символов с признаком конца.
12. Алгоритмы обработки одномерных массивов: заполнение, вывод, переворот, сдвиг на 1 элемент.
13. Задача сортировки. Алгоритмы сортировки пузырьком и выбором максимума.
14. Алгоритм бинарного поиска.
15. Сортировка методом вставок.

Требования теоретической подготовки

1. Алгоритмическое мышление

- 1.1. Умение прочитать алгоритм, записанный на языке некоторого исполнителя и проанализировать его работу;
- 1.2. Умение записать алгоритм на языке команд исполнителя либо на языке программирования.

2. Элементы математической грамотности

- 2.1. Умение четко формулировать утверждения;

- 2.2. Умение формулировать корректные короткие цепочки последовательных логических суждений;
- 2.3. Умение грамотно обосновывать утверждения;
- 2.4. Умение решать логические задачи (основы алгебры логики).

3. Системы счисления

- 3.1. Системы счисления. Основные определения: базис, основание, алфавит. Традиционные (p-ичные) системы счисления. Свёрнутая и развёрнутая форма записи числа.
- 3.2. Алгоритмы перевода в и из 10-ой системы счисления для натуральных чисел.
- 3.3. Быстрый алгоритм перевода натуральных чисел для систем счисления, основания которых связаны соотношением $p^m = q$.

4. Основы комбинаторики

- 4.1. Умение перебирать, группировать возможные варианты. Составлять простые формулы по условию задачи. Разбор случаев.
- 4.2. Правило суммы. Правило произведения.
- 4.3. Количество перестановок.

5. Метод динамического программирования

- 5.1. Метод динамического программирования при решении задач.
- 5.2. Одномерная динамика: вычисление последовательностей, количества вариантов, поиск оптимальных решений.
- 5.3. Двумерная динамика.

**Для поступления в 10 класс 2023 г.
на Информационно-технологический профиль**

Экзамен проводится в безмашинном варианте. Необходимо будет предоставлять текст программы на бумаге. За отдельные синтаксические ошибки больших штрафов не будет.

На вступительном экзамене можно использовать любой язык программирования, который известен абитуриенту. Обучение в профиле будет вестись на языках C/C++ (с полным прохождением по всем особенностям языка).

Проверяемые элементы на первом этапе

1. Элементы математической грамотности

- 1.1. Умение четко формулировать утверждения.
- 1.2. Умение формулировать корректные короткие цепочки последовательных логических суждений.
- 1.3. Умение грамотно обосновывать свои мысли, решать простейшие логические задачи.

2. Алгоритмическое мышление

Умение прочитать алгоритм, записанный на языке некоторого исполнителя или на языке программирования и проанализировать его работу.

- 2.2. Умение записать алгоритм на языке команд исполнителя либо на языке программирования. Алгоритмические конструкции следования, ветвления, циклы, ввод-вывод, арифметические операции, математические функции, массивы одномерные и многомерные, строки, функции.

3. Системы счисления

- 3.1. Свёрнутая и развернутая форма записи числа в r -ичной системе счисления.
- 3.2. Арифметика целых чисел: сложение, вычитание, произведение в различных r -ичных системах счисления.
- 3.3. Алгоритмы перевода целых чисел между различными r -ичными системами счисления.

4. Алгебра логики

- 4.1. Базовые функции (запись, таблицы истинности):
 - 4.1.1. Конъюнкция;
 - 4.1.2. Дизъюнкция;
 - 4.1.3. Отрицание;
 - 4.1.4. Импликация;
 - 4.1.5. Эквивалентность;
 - 4.1.6. Исключающее или (xor).
- 4.2. Построение таблицы истинности для сложной функции.
- 4.3. Законы алгебры логики.

4.4. Упрощение логических выражений.

4.5. Графическое представление логических выражений на координатной плоскости (Описание областей координатной плоскости при помощи логических выражений).

5. Комбинаторика

5.1. Правила сложения и умножения;

5.2. Перебор случаев;

5.3. Число перестановок;

5.4. Число сочетаний и размещений.

6. Задачи на динамическое программирование

6.1. Одномерная динамика;

6.2. Двумерная динамика.

**Для поступления в 11 класс 2023 г.
на Информационно-технологический профиль**

*Обучение в профиле ведётся на языках C/C++. Вы поступаете на второй год обучения. Во всех задачах вступительного испытания допускается писать код **только** на языках C или C++, решения на других языках программирования будут оцениваться в 0 баллов.*

Экзамен проводится в безмашинном варианте. Необходимо будет предоставлять текст программы на бумаге. За отдельные синтаксические ошибки больших штрафов не будет.

Проверяемые элементы на первом этапе

1. Алгоритмическое мышление

- 1.1 Умение прочитать алгоритм, записанный на языке некоторого исполнителя или на языке программирования и проанализировать его работу.
- 1.2 Умение записать алгоритм на языке команд исполнителя либо на языке программирования.

2. Системы счисления

- 2.1. Свёрнутая и развернутая форма записи числа.
- 2.2. Базис позиционной системы. Ёмкость разрядов. Традиционные и нетрадиционные системы счисления.
- 2.3. Арифметические операции в традиционных и нетрадиционных системах счисления.
- 2.4. Алгоритмы перевода рациональных чисел между различными традиционными и нетрадиционными системами счисления.

3. Алгебра логики

- 3.1. Понятие булевой функции. Представление булевой функции таблицей истинности и формулами. Построение таблицы по формуле и формул по таблице.
- 3.2. Законы Алгебры логики.
- 3.3. Упрощение логических выражений.
- 3.4. Графическое представление логических выражений на координатной плоскости (Описание областей координатной плоскости при помощи логических выражений).

4. Комбинаторика

- 4.1. Правила сложения и умножения.
- 4.2. Перебор случаев.
- 4.3. Число перестановок.
- 4.4. Число сочетаний и размещений.

5. Рекурсивные алгоритмы

- 5.1. Написание и трассировка рекурсивных алгоритмов.
- 5.2. Рекурсивный перебор с возвратом.

- 6. Линейные динамические структуры данных: списки, стеки, очереди, деки**
 - 6.1. Реализация через динамические массивы и через указатели с явным выделением и освобождением динамической памяти (каждый элемент указывает на следующий).
 - 6.2. Алгоритм Дейкстры (сортировочная станция).
 - 6.3. Преобразование списков без выделения новой динамической памяти;
- 7. Алгоритмы на графах**
 - 7.1. Различные способы представления графа (матрица смежности, список рёбер, список смежности и т.д.).
 - 7.2. Поиск «в ширину», «в глубину».
 - 7.3. Алгоритм Дейкстры.
 - 7.4. Алгоритмы Форда, Флойда.
 - 7.5. Алгоритм Прима.
 - 7.6. Алгоритмы на деревьях: обход, поиск диаметра, радиуса, LCA.
- 8. Задачи на динамическое программирование**
 - 8.1. Одномерная динамика;
 - 8.2. Двумерная динамика.