

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной
деятельности


Е.А. Турилова

2024 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчик программы: ст. преподаватель кафедры анализа данных и технологий программирования б/с МТ Мухтарова Т.М.

Председатель экзаменационной комиссии: доцент кафедры теоретической кибернетики, к.ф.-м.н. РБ Ахтямов Р.Б.

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры теоретической кибернетики Института вычислительной математики и информационных технологий

Протокол № 1 от «01» сентября 2024 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института вычислительной математики и информационных технологий Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 1 от «2» сентября 2024 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института вычислительной математики и информационных технологий, Протокол № 1 от «2» сентября 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Вводная часть

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний
- 1.5 Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

- 2.1 Содержание разделов тестирования

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1 Инструкция по выполнению работы
- 3.2 Примерные задания

Раздел IV. Список литературы

Раздел I. Вводная часть

1.1. Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание по дисциплине “Основы программирования” является профессионально ориентированным вступительным испытанием для лиц, имеющих диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Цель проведения вступительного испытания – оценить уровень знаний поступающего, приобретенных им в ходе предшествующего обучения.

Задачи вступительных испытаний:

- в процессе вступительного испытания абитуриент должен показать: знание теоретических и методологических положений, а также степень освоения необходимых для дальнейшего обучения практических умений и навыков;

- вступительное испытание на базе СПО направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и магистратуры, реализуемых в Институте вычислительной математики и информационных технологий.

1.2. Общие требования к организации вступительных испытаний

К вступительным испытаниям допускаются граждане Российской Федерации и граждане иностранных государств, имеющие диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Руководство по организации и проведению вступительных испытаний осуществляется председателями экзаменационных комиссий, которые несут всю полноту ответственности за соблюдение законодательства Российской Федерации, требований ФГОС ВО, локальных документов о подготовке и проведении вступительных испытаний. Проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с принципами: соблюдение прав и свобод граждан, установленных законодательством Российской Федерации, гласности и открытости результатов вступительных испытаний, объективности оценки способностей абитуриента и единообразия оценки

вступительных испытаний. Для поступающих проводятся консультации по содержанию программы вступительных испытаний и критериям оценки знаний, умений, компетенций абитуриентов.

Во время проведения вступительных испытаний поступающему запрещается пользоваться учебниками, справочными материалами, тетрадями, записями, мобильными телефонами, электронными записными книжками и другими средствами хранения информации.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-бальной шкале.

1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний

Форма проведения вступительного испытания очная или дистанционная, с использованием системы прокторинга через личный кабинет абитуриента на сайте www.abiturient.kpfu.ru, письменный экзамен в виде тестирования и развернутого ответа.

1.4. Продолжительность вступительных испытаний

На выполнение экзаменационной работы по дисциплине «Основы программирования» отводится 120 минут.

1.5. Структура вступительных испытаний

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом в виде теста. Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом. Ответы к заданиям 1-23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр, которые следует записать в поле «ответа» после каждого вопроса, без пробелов, запятых и других дополнительных символов и выбрать кнопку «далее». Если не знаете ответ на указанный вопрос и выберете кнопку «далее», то **вернуться к неотмеченному вопросу нельзя**. Задания 24-27 требуют развернутого решения. Файл, содержащий развернутое решение, сохраняете в формате .pdf и называете «Основы программирования. Ваше ФИО», далее прикрепляете как вложенный файл в систему для проведения экзамена. Если не будете отвечать на Часть 2, то прикрепляете пустой бланк.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Содержание разделов тестирования

Основы алгоритмизации и языки программирования

Понятия: алгоритм, программа. Свойства алгоритма. Методы разработки и способы представления алгоритмов. Элементарные базовые управляющие структуры: последовательность, ветвление, различные циклы (с предусловием, с постусловием, параметрические). Этапы решения задач с помощью ЭВМ: постановка задачи, создание модели, алгоритм, кодирование алгоритма, анализ результатов. Правила постановки задачи. Модель: входные и выходные параметры, соотношение между ними. История развития языков программирования. Виды программирования: структурное, модульное, функциональное, процедурное, логическое. Принципы различных методов программирования. Трансляторы: интерпретаторы и компиляторы.

Язык программирования Pascal. Алфавит языка, лексемы, идентификаторы, служебные слова. Знаки операций, разделители. Структура программы на языке Pascal. Среда Pascal. Простые типы данных: целый, действительный, логический, символьный. Понятия: константа и переменная. Способы описания и правила записи констант и переменных. Расширение стандартных типов. Диапазоны типов данных. Скалярные типы: ограниченный (интервальный) и перечислимый. Понятия: операнд, операция, выражение, приоритет операций. Правила записи выражений. Стандартные математические функции. Выражения и операции: арифметические и логические. Правила записи выражений и операций. Оператор присваивания (арифметический, логический, литерный). Простой и составной операторы. Пустой оператор. Операторы ввода с клавиатуры и вывод на экран, форматный вывод. Условный оператор: полная и сокращенная форма записи. Операторы выбора и перехода. Метки. Полный и неполный условный оператор. Создание логических выражений. Приоритеты логических операций. Возможности по использованию условного оператора, операторов выбора и перехода для составления программ. Применение операторов CASE, IF, GOTO.

Понятие цикла. Простые циклы. Операторы цикла. Цикл с параметром For. Цикл с предварительным условием While. Цикл с последующим условием Repeat. Рекомендации по использованию циклов. Блок-схемы циклов. Вложенные циклы. Внешние и внутренние циклы. Дополнительные условия при организации вложенных циклов. Составление циклических блок-схем, использование простых и вложенных циклов для решения задач. Различия между циклами While и Repeat.

Структурированные типы данных. Подпрограммы. Файлы. Динамическая память.

Модульное программирование

Понятие модуля. Описание модулей. Принципы модульного программирования. Построение программ на основе модулей. Пользовательский модуль. Структура модуля: заголовок, интерфейсная часть, инициализационный раздел, инициализационная часть. Правила использования модулей. Создание пользовательских модулей, изучение с практической стороны преимуществ модульного программирования. Стандартные модули. Подключение стандартных библиотечных модулей. Назначение модулей: DOS, OVERLAY, PRINTER, CRT, GRAPH. Модуль CRT. Работа с экраном. Вывод на цветной и монохромный экран. Работа с буфером экрана. Управление курсором. Установка текстовых режимов. Очистка экрана. Текстовые окна. Управление экраном и звуком. Генерация мелодий, звуковое сопровождение процесса вывода и этапов выполнения программы.

Основы объектно-ориентированного программирования

Понятия: объект, инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Иерархия объектов. Наследование записей. Операции и методы. Инициализация полей объектов. Поля данных объектов и формальные параметры методов. Виртуальные методы. Конструктор. Динамические объекты. Внутреннее представление объектов. Совместимость объектных типов.

ОСНОВЫ C++

Лексические основы языка C++. Состав языка: алфавит, лексема, идентификаторы и служебные слова (asm, auto, bool, break, case, catch, char, class, const, continue, default, delete, do, double, dynamic_cast). Константы (целые, вещественные, символьные, строковые), знаки операций, разделители. Типы данных: описание, преобразование. Вещественные, целые, символьные, логические типы данных. Типы с плавающей точкой. Операции инкремента и декремента. Переменные: общий вид и правила записи. Интегрированная среда разработки C++. Структура программы. Описание переменных различных типов. Переменные: общий вид и правила записи. Операции: бинарные и тернарные, унарные. Выражения: общий вид и правила записи. Общие сведения о библиотеке потокового ввода/вывода. Стандартные потоки для базовых типов. Особенности вывода данных различных типов. Создание простейших программ на C++ по описанию переменных и констант различных типов данных и использованию операторов ввода/вывода в C++. Операторы языка: операторы условия и выбора. Логические операции и выражения. Краткая форма записи условия. Условный оператор IF (формат оператора, выполнение оператора). Оператор Switch (формат оператора, выполнение оператора). Особенности применения оператора выбора. Использование операторов If и Switch при разработке программ. Возможности логических операций и операций отношения для составления выражений. Операторы языка: операторы цикла. Цикл с предусловием While, цикл с постусловием (Do while): форматы и правила записи. Ошибки при программировании циклов. Различия в операторах передачи управления. Простые и вложенные циклы. Операторы языка: операторы передачи управления. Оператор Goto, оператор Break, оператор Continue, оператор Return (форматы и правила записи). Использование циклических операторов For, While и Do/While. Определение, описание и вызов функций. Функции с переменным количеством параметров. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Аргументы функции main. Параметры функций: локальные и глобальные. Функции

стандартной библиотеки. Функции ввода/вывода. Открытие потока, ввод/вывод в поток, закрытие потока, примеры работы с потоками. Функции работы со строками и символами. Указатели и адреса объектов, связи массивов и указателей. Инициализация указателей. Операции с указателями. Ссылки. Сортировка пузырьком, быстрая сортировка. Методы поиска элементов в одномерных и многомерных массивах. Массивы: описание и размерность. Многомерные массивы, массивы указателей, динамические массивы. Массивы, описание и обработка массивов C++. Отвечающая за произвольное заполнение массивов библиотека и её функции. Понятие класса. Наследование, потомок, предок. Основные свойства классов. Описание и применение классов в C++. Принципы наследования.

Раздел III. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работы

В случае прохождения тестирования в очном формате, экзаменационная работа выполняется на бумажном носителе. Время и место проведения очного тестирования указывается в расписании вступительных испытаний.

В случае прохождения тестирования в дистанционном формате, абитуриент проходит тестирование на платформе КФУ с использованием системы прокторинга через личный кабинет абитуриента.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы с развёрнутым ответом. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету. Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу. Если расхождение составляет 2 и более балла за выполнение любого из заданий 24-27, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

3.2. Примерные задания

Примеры тестовых заданий

1. Укажите, чему будет равно значение переменной d после выполнения следующей последовательности действий.

```
int a = 40, b = 5, c = 4;  
int d = a / b---c;
```

2. Укажите, чему будет равно значение переменной d после выполнения следующей последовательности действий.

```
int a = 40, b = 5, c = 4;  
int d = a << b---c;
```


3. Какие функции базового класса не наследуются порожденным классом в C++?

4. Укажите в каком выражении произойдет потеря точности:

1. `int i; float x = 2.134, y = 3.14; i = x/y;`
2. `short i = 0x3; float x = 2.7, v; v = i + x;`
3. `float M = 235.2; double Z = 3; Z *= M;`
4. `int k=8; float m=3; double r = k / m;`

5. Логическая функция F задается выражением $(x \vee y) \rightarrow (z \equiv x)$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z .

Переменная	Переменная	Переменная	Функция
1	2	3	
???	???	???	F
	0	0	0
	0		0

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная	Переменная	Функция
1	2	
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

6. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, Н, П, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААН

3. ААААП

4. АААНА

5. АААНН

.....

Запишите слово, которое стоит на 201-м месте от начала списка.

6. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 6-символьного набора: А, В, С, D, E, F. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 50 пользователях потребовалось 1000 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

7. Что выведется в результате работы следующей программы?

```
class Point {
int x, y;
public:
    Point(int i , int j )
        { x = i; y = j; }
    int getX() { return x; }
    int getY() { return y; }
};

int main() {
    Point p1; Point p2 = p1; cout << "x = " << p2.getX() << " y = " << p2.getY();
}
```

8. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения:
 $42014 + 22015 - 8$?

9. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 0; Б — 110; В — 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

10. Что выведется в результате работы следующей программы?

```
Int code='f';
```

```
char l = 103;
```

```
cout<<code<< « » <<l;
```

11. Если мы наследуем класс, наследуются ли приватные поля (члены)?

12. Что означает модификатор virtual?

13. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа N.

2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите минимальное число R , которое превышает число 83 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

14. Переведите число 11001100111110000 из двоичной системы счисления в 16-ричную.

15. Переведите число 23AB 16-ричной системы счисления в двоичную.

Примеры задач с развернутым решением

1. В квадратной матрице поменять местами строку и столбец, на пересечении которых стоит минимальный элемент.

2. Дано два массива A и B . Создать новый массив, включив в него только те элементы из массива A , которые не входят в B .

3. Даны два массива чисел, задающих координаты N точек на плоскости. Массив X содержит координаты по оси OX для каждой точки, массив Y – координаты по оси OY . Определите максимальное расстояние между двумя точками, находящимися во II квадранте.

4. Определите координаты вершины параболы $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$). Коэффициенты a , b и c считайте известными.

5. Определите расстояние, пройденное физическим телом за время t , если тело движется с постоянным ускорением a и имеет в начальный момент времени скорость v_0 .

6. В двумерном массиве удалить строку с максимальным количеством нулей. Следующие за ней строки сдвинуть на 1 позицию вверх, а все элементы последней строки заменить на 111.

7. Студент начал решать задачи данного занятия, когда электронные часы показывали h_1 часов и min_1 минут, а завершил, когда было h_2 часов и min_2 минут. Составьте программу, позволяющую определить, сколько времени студент решал эти задачи (будем считать, что задачи решались не дольше суток).

8. Из величин, определяемых выражениями $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln|x|$ при заданном вещественном x , определите минимальное значение.

9. Найдите действительные корни квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$ (постарайтесь учесть все возможные значения переменных a , b , c).

10. Определите, какая из точек $M_1(x_1, y_1)$ или $M_2(x_2, y_2)$ расположена ближе к началу координат. Укажите координаты этой точки.

11. Определите, попадает ли точка $M(x, y)$ в круг радиусом R с центром в точке (x_0, y_0) .

12. Проверить, является ли целое число n простым числом.

13. Определить, является ли заданное натуральное число совершенным, т.е. равным сумме всех своих (положительных) делителей, кроме самого этого числа (например, число 6 является совершенным числом, т.к. $6=1+2+3$).

14. Для элементов массива B найдите 3 наименьших элемента. Результат выведите на экран.

15. Для повторяющихся элементов массива B найдите среднее арифметическое. Результат выведите на экран.

16. Упорядочите массив C по убыванию. Полученный массив выведите на экран.

17. Найдите максимальный элемент массива B . Номер и значение данного элемента выведите на экран.

18. В массиве C переставьте элементы в обратном порядке. Полученный массив выведите на экран.

19. Дан текстовый файл, содержащий целые числа. Удалить из него все четные числа.

20. В данном текстовом файле удалить все слова, которые содержат хотя бы одну цифру.

21. Дан текстовый файл. Создать новый файл, каждая строка которого получается из соответствующей строки исходного файла перестановкой слов в обратном порядке.

22. Дан текстовый файл. Создать новый файл, состоящий из тех строк исходного файла, из чисел которых можно составить арифметическую прогрессию.

23. Даны два текстовых файла, содержащие целые числа. Создать файл из различных чисел, которые содержатся: а) в каждом исходном файле; б) только в одном из двух исходных файлов; в) только в первом исходном файле; г) хотя бы в одном из двух исходных файлов.

24. Создать и заполнить файл случайными целыми значениями. Выполнить сортировку содержимого файла по возрастанию.

25. Описать класс «Телефонный справочник». Предусмотреть возможность поиска телефона по имени, добавления телефона в справочник, удаления и редактирования телефона, сортировки записей по разным полям.

26. Создать класс для хранения комплексных чисел. Реализовать операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, сопряжение, возведение в степень, извлечение корня. Предусмотреть возможность изменения формы записи комплексного числа: алгебраическая форма, тригонометрическая форма, экспоненциальная форма.

Раздел IV. Список литературы

1. Архангельский А.Я. С++ Builder 5. – М: Бином, 2000. – 233 с.
2. Босова Л.Л. Информатика: Информатика. 10 класс. Базовый уровень. / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
3. Босова Л.Л. Информатика. 10-11 классы. Базовый уровень: методическое пособие / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
4. Босова Л.Л. Информатика. 10 класс: самостоятельные и контрольные работы / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.
5. Баженова И. Ю., Сухомлин В. А. Введение в программирование. - М.: Бином, 2007
6. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами на С++. – М:Бином, 1999
7. Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушнина, Е.К. Пугачев. Объектно-ориентированное программирование. – МГТУ М.Н. Баумана, 2001
8. Информатика. Примерные рабочие программы. 10–11 классы: учебно-методическое пособие / сост. К. Л. Бутягина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.
9. Иванова Г. С. Основы программирования : учебное пособие / Г. С. Иванова. – 4-е, изд. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 416 с. – ISBN 978-5-7038-3027-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106528>
10. Основы программирования. (СПО). Учебник и практикум. / Макарова Н.В., Нилова Ю.Н., Зеленина С.Б., Лебедева Е.В. – Москва: КноРус, 2021. – 452 с.
11. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004.
12. Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. - СПб.: Питер, 2002.
13. Рей Лишнер С++. Справочник. - СПб.: Питер, 2005.

14. Семакин И.Г., Шестаков А.П. Основы программирования: Учебник. – М.: Мастерство; НМЦ СПО; Высшая школа, 2001.

15. Сафьянова Е.Н. Основы алгоритмизации и программирование. Томск: изд-во Томск.госуд.техн.ун-т, 2000.

16. Страуструп Б. Язык программирования С++. М.: Бином, 1999.

17. Усакова О.Ф. и др. Программирование алгоритмов обработки данных. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

18. Юркин А. Задачник по программированию. – СПб.: Питер, 2002.

Интернет ресурсы:

1. Непрерывное информационное образование: проект издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» <https://www.lbz.ru/books/695/>

2. Онлайн-тестирование и сертификация по информационным технологиям <https://www.specialist.ru/online-testing>

3. Первые шаги: уроки программирования <http://www.firststeps.ru>

4. Проект AlgoList: алгоритмы и, методы <http://algotlist.manual.ru>

5. Российская интернет-школа информатики и программирования <https://informatics.ru/>

6. Сайт RusEdu: информационные технологии в образовании <http://www.rusedu.info>

7. Свободное программное обеспечение (СПО) в российских школах <http://freeschool.altlinux.ru>

8. Лаборатория линуксоида. <https://younglinux.info/>

9. Хекслет. Введение в программирование https://ru.hexlet.io/courses/introduction_to_programming