



Утверждаю:

Заместитель председателя приемной
комиссии, первый проректор

И.Н. Даниленко

« 30 » октября 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
09.04.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

**Направленность (профиль) образовательной программы:
Разработка и интеграция информационных систем и сервисов**

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета политехнического института 21 сентября 2023 г., протокол № 07/23.

Содержание

| | |
|---|----|
| I. Общие положения..... | 4 |
| II. Перечень тем для подготовки к вступительному испытанию..... | 4 |
| III. Перечень вопросов для прохождения вступительного испытания | 9 |
| IV. Список рекомендуемой литературы..... | 14 |

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая программа составлена на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам бакалавриата и программам специалитета, и определяет общее содержание экзамена при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в БУ ВО «Сургутский государственный университет» (далее – Университет).

2. Вступительное испытание нацелено на оценку знаний поступающих лиц, полученных ими в ходе освоения программ бакалавриата и (или) специалитета, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к освоению программ магистратуры в Университете.

3. Вступительное испытание проводится в рамках нескольких конкурсов (по соответствующим формам и основам обучения) внутри одной группы магистерских программ и сдается однократно.

4. Вступительное испытание проводится на русском языке.

5. Вступительное испытание проводится очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

II. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Раздел 1. Алгоритмизация и программирование

1.1. Основы языка C

Технология структурного программирования. Основы языка C. Структура языка C. Типы данных. Переменные. Типы данных. Ввод-вывод.

1.2. Операции и выражения

Классификация и синтаксис операций. Назначение и семантика операций по функциональным группам. Приоритет и ассоциативность операций, порядок вычисления выражений

1.3. Операторы языка C и алгоритмы

Синтаксис и семантика операторов по группам (последовательность, переход, выбор, повторение). Разветвляющиеся алгоритмы. Итерационные алгоритмы

1.4. Массивы

Особенности массивов в языке C. Представление массивов в памяти ЭВМ. Синтаксис описания и использования массивов. Одномерные массивы. Многомерные массивы. Строки как массивы символов.

1.5. Функции

Синтаксис описания и вызова функций. Передача параметров и возвращаемого значения. Вызов функции без предварительного описания. Особенности главной функции

1.6. Ссылочные типы данных

Указатели. Операции с указателями

1.7. Типы данных, определяемые разработчиком

Переименование типов. Перечисления. Структуры. Объединения.

1.8. Стандартные библиотеки языка C

Потоки ввода-вывода. Файлы. Буферизированный и небуферизированный ввод-вывод. Текстовые и двоичные файлы

1.9. Динамическое распределение памяти

Механизм динамического распределения памяти. Стандартные функции. Работа с блоками

Раздел 2. Алгоритмы и структуры данных

Тема 1. Сложность алгоритмов. Абстрактные типы данных

Интерфейс контейнерных абстрактных типов данных и особенности их реализации с учетом обеспечения оптимальности асимптотической сложности по времени и памяти. Функции, позволяющие оценивать время выполнения фрагментов кода.

Тема 2. Алгоритмы сортировки

Особенности реализации базовых алгоритмов сортировки. Алгоритм сортировки выбором (вставками, Шелла, подсчетом, поразрядной, Хоара, слиянием, пирамидальной). Реализация и свойства функции сортировки стандартной библиотеки C.

Тема 3. Линейные алгоритмы поиска. Алгоритмы поиска строк

Базовые алгоритмы поиска строк. Реализация и свойства функции поиска строк стандартной библиотеки C.

Тема 4. Словари: бинарные деревья поиска

Особенности реализации бинарного дерева поиска и алгоритмов на деревьях. Принцип построения рандомизированного бинарного дерева поиска. Сбалансированные деревья. Алгоритмы построения, добавления и удаления элемента.

Тема 5. Словари: цифровые и сильноветвящиеся деревья

Особенности реализации сбалансированных деревьев поиска.

Тема 6. Словари: хеширование

Хеширование. Хеш-функции. Коллизии. Принципы построения хеш-таблиц.

Тема 7 Графы.

Способы представления графов. Алгоритмы на графах Жадные алгоритмы.

Динамическое программирование. P и NP задачи. Методы решения NP задач

Раздел 3. Технология разработки программного обеспечения

Тема 1. Развитие технологий программирования

Программное обеспечение (ПО). Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО.

Стадии создания ПО. Критерии качества ПО. Надежность ПО.

Тема 2. Промышленные технологии разработки ПО

CASE-технологии. Технологии RAD. Коллективная разработка ПО. Технология

XP. CASE- и RAD-средства разработки ПО.

Тема 3. Среда визуального программирования Borland C++ Builder

Структура и основные элементы интегрированной среды. Технология

визуального программирования и непосредственной манипуляции объектами.

Типы проектов. Технология разработки приложений. Автоматизация

проектирования. Автоматическая генерация программного кода. Использование

ресурсов при автоматическом создании объектов. Основные представители

библиотеки визуальных компонентов (VCL).

Тема 4. Объектно-ориентированный анализ и проектирование ПО

Унифицированный язык моделирования UML. Варианты использования.

Паттерны проектирования как средство повышения эффективности

проектирования.

Тема 5. Разработка компонентов приложений

Разработка компонентов приложений. Динамические библиотеки. Принцип

функционирования. Создание динамических библиотек. Экспортирование функций

и классов. Раннее и позднее связывание. Технология надстроек (plug-in и add-on).

Тема 6. Компонентная модель

Расширения языка C++ для поддержки компонентной модели. Визуальные

компоненты. Иерархия классов VCL. Управляющие и не управляющие компоненты.

Оконные компоненты. Обработка сообщений и событий. Создание, отладка и

инсталляция компонентов.

Тема 7. Проектирование специализированного интерфейса

Консольные приложения. Особенности. Обработка графики в приложениях.

Объекты графической подсистемы. Формирование произвольных графических

изображений. Формирование графического изображения компонентом.

Тема 8. Разработка документации

Документация пользователя. Документация программиста. Разработка справочной системы.

Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование

Тема 1. Принципы ООП. Введение в язык программирования С++

Принципы ООП. Разделение интерфейса и реализации. Отличия синтаксиса и семантики от С. Новые средства С++

Тема 2. Инкапсуляция

Инкапсуляция. Описание данных и методов. Конструкторы и деструкторы. Создание и уничтожение объектов. Реализация контейнерных классов. Создание системы классов двусвязного списка

Тема 3. Наследование

Наследование в С++. Создание полиморфной коллекции. Реализация механизма диспетчеризации с использованием статической типизации.

Тема 4. Полиморфизм

Виртуальные и абстрактные методы, абстрактные классы. Применение виртуальных методов в реализации полиморфизма.

Тема 5. Перегрузка операций

Синтаксис и семантика перегрузки операций. Особые случаи. Реализация перегрузки операций.

Тема 6. Стандартная библиотека классов

Классы ввода-вывода. Контейнеры. Алгоритмы

Раздел 5. Системы управления базами данных

Тема 1. Эволюция информационных систем

Требования, предъявляемые к современным информационным системам. Адекватность информационной модели деятельности предприятия, быстрдействие, надежность, безопасность, платформенная независимость, интероперабельность, поддержка унаследованных систем, реинжиниринг, удобный пользовательский интерфейс.

Тема 2. Основные направления развития информационных систем

Системы бизнес-анализа. Автоматизированные системы расчетов. Интеграция с системами производственно-технологического управления. Интеграция с САПР для промышленных предприятий. Управление качеством. Технологии Интернет/интранет.

Тема 3. Архитектура и основные функции СУБД

Архитектура СУБД. Функции СУБД. Управление данными во внешней памяти. Управление буферами оперативной памяти. Управление транзакциями. Журнализация транзакций. Поддержка языков баз данных.

Эволюция СУБД. Базы данных для больших ЭВМ и мини-ЭВМ. Базы данных для персональных компьютеров. СУБД по технологии клиент-сервер.

Модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.

Тема 4. Реляционная модель данных

Основные понятия реляционной модели данных. Множества и отношения. Свойства отношений. Связи между отношениями, первичные и внешние ключи. Ограничения целостности баз данных. Целостность сущностей. Целостность внешних ключей. Операции реляционной алгебры. Теоретико-множественные операторы. Специальные реляционные операторы.

Тема 5. Язык SQL

Структура SQL. Оператор выбора SELECT. Синтаксис оператора SELECT. Примеры SQL-запросов. Применение агрегатных функций. Операции группировки. Вложенные запросы. Внешние условные соединения.

Тема 6. Проектирование баз данных на основе принципов нормализации

Этапы жизненного цикла и этапы проектирования БД. Системный анализ предметной области. Примеры описания предметной области. Мифологическое проектирование. Даталогическое проектирование.

Тема 7. Нормальные формы отношений

Первая нормальная форма (1НФ). Вторая нормальная форма (2НФ). Третья нормальная форма (3 НФ). Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК). Четвертая нормальная форма (4 НФ). Пятая нормальная форма (5 НФ). Инфологическое моделирование. Модель «сущность - связь» (ER-модель). Основные понятия ER-модели. Переход к реляционной модели данных.

Тема 8. Распределенная обработка данных

Архитектура «Клиент-сервер» в технологии баз данных. Модель файлового сервера. Модель удаленного доступа к данным. Модель активного сервера баз данных. Модель сервера приложений.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Технология структурного программирования. Принципы, конструкции.
2. Система типов языка С.
3. Целочисленные типы данных. Формат представления, область определения, запись констант.
4. Символьный тип. Формат представления, область определения, запись констант.
5. Типы данных с плавающей точкой. Формат представления, область определения, запись констант.
6. Тип void.
7. Представление логических значений.
8. Классификация операций по числу операндов, синтаксис, особенности.
9. Классификация операций по функциональным группам, назначение, особенности.
10. Группа операций присваивания.
11. Арифметические и поразрядные операции.
12. Логические операции и операции отношений.
13. Тернарная (условная) операция, синтаксис, особенности. Операция «запятая».
14. Приведение типов.
15. Продвижение типов в выражениях.
16. Порядок вычисления выражений. Приоритет и ассоциативность операций.
17. Описание, инициализация и классы памяти переменных.
18. Область действия и время жизни переменных.
19. Константные переменные, указатели, данные.
20. Операторный блок и оператор-выражение.
21. Операторы перехода (передачи управления) goto и return.
22. Оператор ветвления if. Полная и неполная конструкции.
23. Оператор ветвления switch. Полная и неполная конструкции, использование оператора break.
24. Операторы циклов while и do-while. Циклы с предусловием и постусловием, использование операторов break и continue.
25. Оператор цикла for. Особенности применения, использование операторов break и continue.

26. Одномерные массивы. Описание, размещение в памяти, инициализация, использование.
27. Многомерные массивы. Описание, размещение в памяти, инициализация, использование.
28. Особенности представления строк как массивов символов (одномерных и многомерных).
29. Стандартные функции работы со строками.
30. Описание функций (прототип и реализация).
31. Вызов функций (в т.ч. операция вызова функции, использование стека, рекурсия и т.п.).
32. Вызов функции без предварительного описания.
33. Особенности передачи массивов (одномерных и многомерных) в качестве параметров функций и их обработка.
34. Главная функция.
35. Приведение типов.
36. Продвижение типов в выражениях.
37. Порядок вычисления выражений. Приоритет и ассоциативность операций.
38. Описание, инициализация и классы памяти переменных.
39. Область действия и время жизни переменных.
40. Константные переменные, указатели, данные.
41. Описание функций (прототип и реализация).
42. Вызов функций (в т.ч. операция вызова функции, использование стека, рекурсия и т.п.).
43. Вызов функции без предварительного описания.
44. Особенности передачи массивов (одномерных и многомерных) в качестве параметров функций и их обработка.
45. Особенности представления строк как массивов символов (одномерных и многомерных) и их обработка в функциях.
46. Стандартные функции работы со строками.
47. Главная функция.
48. Указатели. Назначение, описание, использование.
49. Указатели. Операции над указателями. Значение NULL.
50. Указатели на функции.
51. Описание типов данных при помощи typedef.

52. Перечисления.
53. Структуры.
54. Битовые поля в структурах.
55. Объединения.
56. Файлы и потоки. Небуферизированный и буферизированный ввод-вывод.
57. Стандартные функции работы с файлами и потоками ввода-вывода.
58. Динамическое распределение памяти. Стандартные функции.
59. Стандартные функции работы с блоками памяти.
60. Структуры и алгоритмы обработки данных. Связь со структурным и объектно-ориентированным программированием. Абстрактные типы данных.
61. Сложность алгоритмов. Асимптотическая сложность.
62. Структура данных «Список» («Динамический массив», «Стек», «Очередь», «Дерево», «Множество», «Словарь», «Граф»). Операции. Способы реализации.
63. Алгоритм сортировки выбором (вставками, Шелла, подсчетом, поразрядной, Хоара, слиянием, пирамидальной). Основные свойства.
64. Хеширование. Хеш-функции. Коллизии.
65. Графы. Способы представления.
66. Алгоритмы на графах.
67. Поиск. Алгоритмы поиска в линейных структурах.
68. Алгоритмы поиска строк.
69. Деревья поиска. Сбалансированные деревья. Алгоритмы построения, добавления и удаления элемента.
70. Градиентный метод. Область применения.
71. Динамическое программирование.
72. P и NP задачи. Сводимость задач. Классы задач.
73. Методы решения NP задач.
74. Сжатия данных. Сжатие без потерь. Сжатие с потерями.
75. Требования, предъявляемые к современным информационным системам.
76. Системы бизнес-анализа.
77. Технология объектно-ориентированного проектирования.
78. Принципы объектно-ориентированного программирования.
79. Отличия C++ от C.
80. Перегрузка функций и методов.
81. Значения параметров по умолчанию.
82. Встраиваемые функции и методы.

83. Ссылки.
84. Инкапсуляция.
85. Общий синтаксис описания класса.
86. Объявление данных и методов.
87. Реализация методов.
88. Модификаторы доступа к элементам класса.
89. Определение статических, стековых и динамических объектов.
90. Назначение и синтаксис конструкторов и деструкторов.
91. Конструктор по умолчанию.
92. Конструктор копирования.
93. Конструктор преобразования.
94. Порядок выполнения конструкторов и деструкторов.
95. Дружественные классы, методы и функции.
96. Константные объекты и константные методы.
97. Статические элементы класса.
98. Наследование.
99. Операция видимости.
100. Класс как область действия.
101. Указатель this.
102. Приведение типов указателей.
103. Полиморфизм.
104. Виртуальные методы.
105. Реализация механизма виртуальных методов в C++.
106. Абстрактные методы и абстрактные классы.
107. Перегрузка унарных и бинарных операций.
108. Перегрузка операций присваивания.
109. Перегрузка операции приведения типа.
110. Перегрузка операции индексирования.
111. Перегрузка операции вызова функции.
112. Перегрузка операции косвенного селектора.
113. Архитектура СУБД.
114. Функции СУБД.
115. Управление данными во внешней памяти. Управление буферами оперативной памяти.
116. Управление транзакциями. Журнализация транзакций. Поддержка

языков баз данных.

117. Эволюция СУБД. Базы данных для больших ЭВМ и мини-ЭВМ.

118. Базы данных для персональных компьютеров.

119. СУБД по технологии клиент-сервер.

120. Модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных.

121. Основные понятия реляционной модели данных. Множества и отношения. Свойства отношений.

122. Связи между отношениями, первичные и внешние ключи.

123. Ограничения целостности баз данных. Целостность сущностей. Целостность внешних ключей.

124. Операции реляционной алгебры. Теоретико-множественные операторы. Специальные реляционные операторы.

125. Структура SQL. Оператор выбора SELECT. Синтаксис оператора SELECT.

126. Применение агрегатных функций. Операции группировки.

127. Вложенные запросы. Внешние условные соединения.

128. Этапы жизненного цикла и этапы проектирования БД.

129. Инфологическое проектирование.

130. Модель «сущность - связь» (ER-модель). Основные понятия ER-модели.

131. Даталогическое проектирование.

132. Архитектура «Клиент-сервер» в технологии баз данных.

133. Модель файлового сервера.

134. Модель удаленного доступа к данным.

135. Модель активного сервера баз данных. Модель сервера приложений.

136. Жизненный цикл (ЖЦ) ПО. Модели ЖЦ ПО. Стадии создания ПО.

Критерии качества ПО. Надежность ПО.

137. CASE-технологии. Технологии RAD.

138. Коллективная разработка ПО.

139. CASE- и RAD-средства разработки ПО.

140. Структура и основные элементы интегрированной среды.

141. Технология визуального программирования и непосредственной манипуляции объектами.

142. Типы проектов.

143. Технология разработки приложений.

144. Автоматическая генерация программного кода.

145. Основные представители библиотеки визуальных компонентов (VCL).
146. Унифицированный язык моделирования UML.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подбельский В. В., Фомин С. С. Программирование на языке Си: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Финансы и статистика, 2004
2. Парфенов Д.В. Язык Си: кратко и ясно: Учебное пособие Москва: Издательский дом «Альфа-М», 2020
3. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие. Москва: Издательский Дом «ФОРУМ», 2021
4. Керниган, Б. В., Ричи, Д. М. Язык программирования С: учебник Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021
5. Новиков Ф. А. Дискретная математика: для бакалавров и магистров Москва: Питер, 2013
6. Алексеев В. Е., Таланов В. А. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений: учебное пособие Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016
7. Самуйлов С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных: Учебное пособие Саратов: Вузовское образование, 2016
8. Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: учебное пособие Москва: Интернет -Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016
9. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» М.: Питер, 2008
10. Подбельский В. В. Язык СИ++: учебное пособие для студентов высших учебных заведений М.: Финансы и статистика, 2007
11. Немцова Т. И., Голова С. Ю., Терентьев А. И., Гагарина Л. Г. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: Учебное пособие Москва: Издательский Дом «ФОРУМ», 2012
12. Иванов В. Б. Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений: Учебное пособие
13. Советов Борис Яковлевич. Базы данных: теория и практика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная

техника» и «Информационные системы» / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской .— М. : Высшая школа, 2007 .— 462, [1] с. : ил. ; 22 .— Библиогр.: с. 459-460

14. Шустова Л.И. Базы данных: учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/11549.

15. Диго Светлана Михайловна. Базы данных: проектирование и использование: ученик для студентов высших учебных заведений / С. М. Диго .— М. : Финансы и статистика, 2005 .— 590, [1] с. : ил. ; 22 .— Предм. указ.: с. 582, 583 .— Библиогр.: с. 576

16. Малыхина Мария Петровна. Базы данных: основы, проектирование, использование: учебное пособие для студентов высших учебных, обучающихся по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» / М. П. Малыхина .— 2-е изд. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 517 с.: ил

17. Гагарина, Лариса Геннадьевна. Технология разработки программного обеспечения [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника», специальности 230105 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной .— Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012 .— 399 с.

18. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.

19. Методы и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22119. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/922736>

20. Основы объектно-ориентированного программирования : учебник / Мейер Бертран — Москва : Институт НОУ, 2016. — 970 с. — ISBN 978-5-7502-0255-3. — Режим доступа: <https://book.ru/book/917853>.

21. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2001. – 366 с.

22. Архангельский А.Я. Интегрированная среда разработки Borland C++ Builder. – М.: Бином, 2000. – 272 с.