

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт компьютерных наук и кибербезопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКНК



Д.П. Зегжда

«04» октября 2023 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки / образовательной программе**

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

**09.04.01_15 Технологии проектирования системного и прикладного
программного обеспечения**

09.04.01_20 Проектирование интеллектуальных компьютерных систем

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург
2023

АННОТАЦИЯ

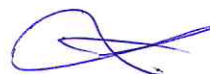
Программа междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру содержит перечень дисциплин направления **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**, перечень тем (вопросов) по дисциплинам, рекомендуемую литературу для подготовки к экзамену и примеры тестовых заданий.

Вступительное испытание оценивается по стобальной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (**максимальный балл – 100**);

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Руководитель ОП

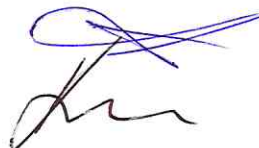
Доцент ВШКТиИС ИКНК, к.т.н.



В.А. Сушников

Составители:

Доцент ВШКТиИС ИКНК, к.т.н.



В.А. Сушников

Доцент ВШКТиИС ИКНК, к.т.н.

А.А. Лавров

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым советом ИКНК (протокол № 1/23 от «04» октября 2023 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Программирование
- 1.2. ЭВМ и периферийные устройства
- 1.3. Компьютерные сети

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Программирование

Темы (вопросы)

1. Основы программирования. Процедурная парадигма программирования. Процедуры и функции.
2. Основы программирования. Глобальные и локальные переменные. Время жизни переменных.
3. Основы программирования. Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению, по ссылке и по указателю.
4. Основы программирования. Типы данных. Статическая и динамическая типизация.
5. Основы программирования. Динамическая память. Работа с динамической памятью.
6. Основы программирования. Обработка исключений.
7. Основы программирования. Модульность. Области видимости переменных.
8. Объектно-ориентированное программирование. Классы, интерфейсы, абстрактные классы.
9. Объектно-ориентированное программирование. Конструкторы и деструкторы.
10. Объектно-ориентированное программирование. Виртуальные методы.
11. Объектно-ориентированное программирование. Статические и нестатические члены классов.
12. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция.
13. Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Виды наследования.
14. Объектно-ориентированное программирование. Управление динамической памятью. Очистка мусора.

15. Объектно-ориентированное программирование. Языки C++ и Java.
16. Алгоритмы и структуры данных. Массивы и списки.
17. Алгоритмы и структуры данных. Очереди и стеки.
18. Алгоритмы и структуры данных. Ассоциативный массив (map) на основе хэш-таблицы и на основе бинарного дерева.
19. Алгоритмы и структуры данных. Задача сортировка массива. Алгоритмы сортировки.
20. Алгоритмы и структуры данных. Бинарный поиск.
21. Алгоритмы и структуры данных. Алгоритмы на графах.

Литература для подготовки:

1. Буч Г., Максимчук Р., Энгл М., Янг Б., Коналлен Д., Хьюстон К. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. Вильямс, 2017. 720 с.
2. Кормен Т., Штайн К., Ривест Р., Лейзерсон Ч. Алгоритмы. Построение и анализ. Диалектика, 2019. 1328 с.
3. Пышкин Е.В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования. ВHV, 2005. 640 с.
4. Хорстманн К., Корнелл Г. Java 2. Библиотека профессионала. Т. 2. Тонкости программирования. Вильямс, 2012. 992 с.

2.2. ЭВМ и периферийные устройства

Темы (вопросы):

1. Типовая структура микропроцессора и ее основные блоки.
2. Формат команды микропроцессора. Назначение основных полей команды. Особенности основных типов команд: безадресных, 1-, 2- и 3-адресных.
3. Способы адресации. Формирование исполнительного адреса операнда при относительной адресации с помощью базирования. Использование базирования при организации виртуальной памяти.

4. Факторы, влияющие на производительность процессора. Измерение производительности. MIPS и MFLOPS. Смеси команд их использование при оценке производительности.
5. CISC- и RISC-архитектуры процессоров, их характерные признаки. Особенности RISC-процессоров и их влияние на производительность.
6. Конвейеризация исполнения команд. Основные этапы конвейерной обработки команд. Промежуточные буферы в конвейере. Синхронный и асинхронный конвейеры
7. Конфликты при конвейерном исполнении команд. Причины и виды конфликтов.
8. Способы повышения производительности современных процессоров. Суперскалярная обработка.
9. Иерархическая организация системы памяти ВМ. Средства для построения устройств памяти на различных уровнях организации.
10. Принцип хранения информации в СБИС динамической памяти. Структурная схема СБИС DRAM. Временные диаграммы работы СБИС в режимах чтения, записи, регенерации.
11. Организации взаимодействия процессора с основной и внешней памятью. Линейно-адресная организация ОП. Физическая структура данных во внешней памяти (в ВЗУ).
12. Организация кэш-памяти. Принципы организации кэш-памяти прямого отображения и частично-ассоциативной кэш-памяти. Основные преимущества и недостатки.
13. Организация обмена данными между основной памятью и процессором по системной шине. Принцип управления циклом шины. Влияние показателей быстродействия СБИС DRAM.
14. Динамическое распределение памяти. Виртуальная память. Основные модели виртуальной памяти: модель сегментированной памяти и модель памяти со страничной организацией.
15. Организация и способы обмена данными между вычислительным ядром системы и периферийными устройствами. Синхронизация процессов в центральном процессоре и периферийных устройствах.
16. Назначение и организация прерываний. Стандартная последовательность действий при обработке запросов прерываний. Назначение и функционирование программируемого контроллера прерываний.
17. Мультипрограммный режим работы компьютера и его основные особенности.

18. Типовая структурная схема микроконтроллера. Состав и назначение функциональных устройств. Основные особенности архитектур современных МК.
19. Многоуровневая организация вычислительных процессов. Методы и средства взаимодействия между уровнями. Компиляция и интерпретация. Понятие архитектуры ВМ.
20. Способы подключения периферийных устройств к системной шине. Внешние интерфейсы вычислительных машин.

Литература для подготовки:

1. Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины. Вычислительные машины, 2013. 384 с.
2. Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные системы и сети. Академия, 2013. 208 с.
3. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. Питер, 2019. 816 с.

2.3. Компьютерные сети

Темы (вопросы):

1. Эталонная модель ISO/OSI. Назначение уровней.
2. Архитектура TCP/IP. Иерархия сетевых протоколов. Назначение основных протоколов.
3. IP-адресация. Классы сетей, маска сети, зарезервированные адреса.
4. Сетевой протокол IP. Назначение и основные функции.
5. Механизмы связи сетевого и канального уровня в TCP/IP. Протоколы ARP.
6. Управляющий протокол ICMP. Типы пакетов.
7. Транспортный протокол TCP. Основные особенности и алгоритм функционирования.
8. Транспортный протокол UDP. Основные особенности.
9. Основные задачи маршрутизации в TCP/IP. Статическая маршрутизация. Таблицы маршрутизации.
10. Динамическая маршрутизация в сетях TCP/IP. Поиск кратчайшего пути. Алгоритмы Беллмана-Форда и Дейкстры.
11. Протоколы динамической маршрутизации RIP, OSPF. Автономные системы.

12. Методы именованя ресурсов в сетях TCP/IP. Доменная система имен.
13. Прямой поиск в системе DNS. Рекурсивные и нерекурсивные серверы имен. Ключевые ресурсные записи в системе DNS. Обратный поиск.
14. Методы организации опосредованного доступа к сети. Прокси-серверы и трансляция адресов с помощью технологии NAT.
15. Конфигурирование компьютерных сетей. Протокол DHCP. Утилиты ping, traceroute, nslookup, ifconfig/ipconfig, netstat.
16. Устройство и назначение электронной почты. Протокол передачи почты SMTP. Протоколы доступа к почтовым ящикам POP3 и IMAP4.
17. Основные способы передачи файлов. Протокол передачи файлов FTP. Активный и пассивный режимы работы FTP.
18. Протокол HTTP. Основные отличия HTTP от других протоколов архитектуры TCP/IP.
19. Управление в сетях TCP/IP. Управляющий протокол SNMP.
20. Архитектура IPv6. Адресация. Особенности организации сетевого уровня. Транспортные протоколы.

Литература для подготовки:

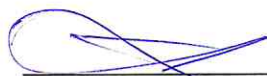
1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Питер, 2020. 1008 с.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. СПб: Питер, 2022. 960 с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и кибербезопасности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



В.А. Сушников

«04» октября 2023 г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» /

**09.04.01_15 Технологии проектирования системного и прикладного
программного обеспечения,**

09.04.01_20 Проектирование интеллектуальных компьютерных систем

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Междисциплинарный экзамен состоит из 30 тестовых заданий и 1 задачи.

1. **Тема «ЭВМ и периферийные устройства»,**
15 тестовых заданий по 2 балла.

Примеры тестовых заданий:

1. Свойство, которое обеспечивает использование относительной адресации
 - a. уменьшение времени формирования исполнительного адреса
 - b. упрощение управления при формировании исполнительного адреса
 - c. перемещаемость программ**
 - d. расширение адресуемого физического пространства
2. Эффективность прямого доступа к памяти определяется
 - a. качеством поллинга

- b. устранением переполнения разрядной сетки
- c. возможностью применения трассировки
- d. **отсутствием контекстных переключений**

2. *Тема «Компьютерные сети»*,
15 тестовых заданий по 2 балла.

Примеры тестовых заданий:

1. Какого размера сеть определяет маска сети 255.255.255.192
 - a. 16 адресов
 - b. 32 адреса
 - c. **64 адреса**
 - d. 192 адреса

2. Как выглядит стек протоколов для протокола ARP
 - a. **Ethernet – ARP**
 - b. Ethernet – IP – ARP
 - c. Ethernet – IP – UDP - ARP
 - d. Ethernet – IP – TCP - ARP

3. *Тема «Программирование»*,
1 задача (максимум 40 баллов).

Задачу можно решать на одном из следующих языков программирования:

- C
- C++
- Java
- Kotlin
- Python

Кроме того, разрешается пользоваться стандартной библиотекой. В зависимости от выбора вы должны определить способ решения (функция, несколько функций, класс с набором методов, ...) и описать его в виде кода.

Пример задачи:

Задача «Свободные члены экзаменационной комиссии».

На вход передается расписание работы членов экзаменационной комиссии как список (или массив) строк следующего формата:

Иванов Петр Сидорович: 1, 2, 5

Премудрая Василиса Кошечкина: 1, 3, 5, 6

в которых записаны

- ФИО члена экзаменационной комиссии
- Отсортированный список из одного или более **различных** временных слотов, в которые данный член комиссии **занят**
- Слоты описываются своим номером

Кроме того, на вход также передается интересующий нас слот в виде номера.

Необходимо вернуть количество членов экзаменационной комиссии, которые являются **свободными** в указанный временной слот.

Примеры корректной работы программы:

- для указанного выше расписания и слота 3 свободен только Иванов, поэтому следует вернуть 1.
- для указанного выше расписания и слота 4 свободны оба члена комиссии, поэтому следует вернуть 2.
- для указанного выше расписания и слота 5 заняты оба члена комиссии, поэтому следует вернуть 0.