

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИКНТ



Л.В. Уткин

«30» октября 2020 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

2020

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание, оценивается по стобалльной шкале и состоит из двух блоков:

- междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно (**максимальный балл – 60**);

- портфолио, требования к которому включается в программу вступительного испытания по соответствующей образовательной программе (**максимальный балл – 40**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **30 баллов (50%)**.

Руководитель ОП



В.М. Ицксона

Составители:

директор ВШИСиСТ



В.М. Ицксона

доцент ВШИСиСТ



В.А. Жвариков

доцент ВШИСиСТ



М.И. Глухих

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом **ИКНТ** (протокол № 7 от «30» октября 2020 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. Хорстманн К., Корнелл Г. Java2. Библиотека профессионала. Том 1. Основы. Том 2. Тонкости программирования / Пер. с англ.-М.: Вильямс, 2010.
2. Грэди Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. 3-е изд. М: Вильямс, 2010, – 720 с.
3. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. Алгоритмы. Построение и анализ. 3-е изд. М:Вильямс, 2013, – 1324 с.
4. Пышкин Е. В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005, – 640 с.: ил.

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. В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. Вычислительные машины. Учебник. М:Академия, 2013, – 384 с.
2. В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. Вычислительные системы и сети. Учебник. М:Академия, 2013, – 208 с.
3. Таненбаум Э. С., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд., 2017, – 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: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2017. — 992 с.: ил.
2. Таненбаум Э. С., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2017. . — 960 с.: ил.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



В.М. Ицыксон

«30» октября 2020 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 20 тестовых заданий, 1 вопрос в форме эссе и 1 задача.

1. Тема «ЭВМ и периферийные устройства», 10 тестовых заданий по 1,5 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», 10 тестовых заданий по 1,5 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 вопрос и 1 задача (максимум по 15 баллов).

Пример вопроса:

Что такое «исключение» в выбранном вами языке (Java, Kotlin, C++ или Python)? Для чего используются исключения? Перечислите основные виды исключений в выбранном языке. Как осуществляется обработка произвольного (неизвестного заранее) исключения в выбранном вами языке?

Пример задачи:

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.

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 Кощеевна: 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

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРТФОЛИО ПОСТУПАЮЩЕГО

В портфолио указываются достижения поступающего в научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской и образовательной областях, в интеллектуальных и (или) творческих конкурсах, соответствующие образовательным программам **09.04.01_15 Технологии проектирования системного и прикладного программного обеспечения;** **09.04.01_20 Проектирование интеллектуальных компьютерных систем** направления подготовки **09.04.01 Информатика и вычислительная техника.**

Портфолио предоставляется в полном объеме **не позднее чем за три рабочих дня** до междисциплинарного экзамена.

Документы, подтверждающие достижения поступающего предоставляются в виде электронного образа документа в формате PDF (Portable Document Format). Электронный образ документа должен обеспечивать визуальную идентичность его бумажному оригиналу в масштабе 1:1.

Качество представленных электронных образов документов должно позволить в полном объеме прочесть текст документа. Если бумажный документ состоит из двух или более листов, электронный образ такого бумажного документа формируется в виде одного файла.

Для сканирования документов необходимо использовать режим сканирования с разрешением 300 точек на дюйм. Не допускается представление нечитаемых отсканированных изображений документов, а также изображений, содержащих потери значимых частей документа (текстовые области, подписи, оттиски печатей и т.д.).

Сумма баллов, начисленных поступающему за портфолио, не может быть более 40 баллов.

В случае предоставления недостоверной информации и/или работы, содержащей неправомерные заимствования (плагиат), либо работы, выполненные иным лицом, поступающий несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом в случае установления данных фактов, приемная комиссия вправе выставить поступающему низший балл за портфолио – 0 (ноль) баллов.

Баллы, начисленные за портфолио, включаются в сумму баллов вступительного испытания.

После проведения междисциплинарного экзамена абитуриента информируют о результатах междисциплинарного экзамена и баллах,

набранных за портфолио. Итоговая сумма вступительного испытания не может превышать 100 баллов.

В случае несогласия с результатом вступительного испытания абитуриент может подать апелляцию на вступительное испытание, в том числе на результат междисциплинарного экзамена и/или оценку баллов за портфолио.

Электронные образы документов, подтверждающие достижения поступающего, располагаются в строгом соответствии с порядковым номером данного достижения в таблице.

4.1. Мотивационное письмо

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Мотивационное письмо, включая резюме об учебной, научной, профессиональной деятельности, описывает в т.ч. все предоставленные в качестве портфолио достижения	Мотивационное письмо (печатный текст, А4, не менее 1000 и не более 3000 символов)	2

Принципы учета

- соответствие требованиям;
- в мотивационном письме поступающий обязан отразить причины выбора университета и образовательной программы, осветить, как выбранная программа повлияет на его карьеру и развитие компетенций.

4.2. Публикации

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Статья, индексируемая в международных базах данных Scopus или Web of Science, опубликованная в журнале Q1,Q2, либо участие в конференции уровня Core A* или A с докладом	выгрузка из базы данных/скан-копия публикации/справка/активная ссылка	20
2	Публикация, индексируемая в международных базах данных Scopus или Web of Science (Article, Review, Book, Book Chapter, Conference Paper / Proceedings Paper) либо	выгрузка из базы данных/скан-копия публикации/справка/активная ссылка	10

	участие в конференции уровня Core B с докладом		
3	Статья в рецензируемом журнале из списка ВАК, входящем в российскую базу данных РИНЦ либо участие в конференции уровня Core C с докладом	выгрузка из базы данных/скан-копия публикации/справка/активная ссылка	5
3	Публикация в рецензируемом издании, входящем в российскую базу данных РИНЦ	выгрузка из базы данных/скан-копия публикации/справка/активная ссылка	2

Принципы учета

- баллы по каждой публикации делятся на количество авторов;
- в портфолио не включаются публикации из сборников трудов конференций с заочным участием, индексируемые в РИНЦ.

4.3. Интеллектуальная собственность

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Патент на изобретение	патент/ свидетельство	10
2	Патент на полезную модель	патент/ свидетельство	5
3	Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, базы данных, интегральных схем и т.п.	патент/ свидетельство	5

Принципы учета

- баллы по каждой по каждой позиции делятся на количество авторов.

4.4. Участие в научных школах

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Участник летней/зимней школы за пределами Российской Федерации	Скан-копия установленного подтверждающего документа или ссылка на доклад на сайте конференции	4

2	Участник летней/зимней российской школы	Скан-копия установленного подтверждающего документа или ссылка на доклад на сайте конференции	2
---	---	---	---

4.5. Научные стажировки

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Зарубежная стажировка из средств Международных фондов	Скан-копия письма или приказа	10
2	Внутрироссийская стажировка из средств Российских фондов	Скан-копия письма или приказа	5

Принципы учета

- Подтверждением прохождения стажировки является один из следующих документов: подтверждающее письмо от принимающей организации или приказ о командировании.
- Подтверждением источника финансирования является один из следующих документов: скриншот страницы с сайта программы в сети интернет, официальное письмо-подтверждение победы в конкурсе на финансирование стажировки, приглашение принимающей стороны или приказ о командировании с указанием источника финансирования.

4.6. Иные достижения в области научной деятельности

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Участие в выполнении исследований по программам и грантам	Скан-копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	5
2	Реализация проекта по программам «УМНИК», «СТАРТ» и др. Фонда содействия инновациям (руководство)	Скан-копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	10
3	Работа, отмеченная премией Правительства региона в области науки и инноваций для молодых ученых	Скан-копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	10
4	Международные стипендии	Скан-копия договора/сертификата победителя/выписки и нормативных документов/активные ссылки	5

Принципы учета

- Уровень конкурса НИР, выставки (международный / всероссийский и т.д.) определяется статусом, указанным в названии мероприятия. В случае отсутствия статуса мероприятия в названии, необходимо представление иных документов, подтверждающих статус мероприятия (скриншот страницы с сайта мероприятия в сети интернет, Положение о проведении мероприятия, приказ о проведении мероприятия).
- Учитываются дипломы за участие в мероприятиях, проводимых только при поддержке Министерств, вузов, РАН, органов власти, госкорпораций, промышленных предприятий.

4.7. Участие в международных, всероссийских, региональных, отраслевых и университетских олимпиадах и конкурсах в 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах

№	Наименование достижения наличие статуса победителя или призера (личное или командное первенство)	Подтверждающий документ	Кол-во баллов призер / победи- тель
1	Победитель Школы магистров СПбПУ в 2020 или 2021 годах , по направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе	Скан-копия диплома/наличие в реестре победителей	4
2	Призер/победитель студенческого трека Олимпиады НТИ по профилю, соответствующему направлению программы	Скан-копия диплома/наличие в реестре победителей/выписка из приказа	5/8

Принципы учета

- в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды.

4.8. Обучение на онлайн-курсах в 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах

№	Наименование достижения результаты освоение	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Успешное прохождение онлайн-курса на платформах Coursera, Udemu, Udacity, edX Stepik, Openedu, Lektorium при условии, что этот курс относится к направлению «Информатика и вычислительная техника»	сертификат	2

Принципы учета

- максимальное количество баллов за этот раздел – 10.

4.9. Владение английским языком

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Наличие сертификата, полученного не ранее 2019 года. Перечень учитываемых сертификатов: 1. SAT I, SAT II; 2. TOEFL PBT, TOEFL iBT, TOEFL cBT; 3. TOEIC SW, TOEIC LR; 4. GRE (General, Subject); 5. CEFR; CAE (C); 6. IELTS (Academic); 7. BEC Vantage, BEC Higher.	сертификат	2

4.10. Иные достижения в образовательной деятельности

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Кол-во баллов
1	Наличие именного сертификата участника Федерального интернет-экзамена для выпускников бакалавриата (ФИЭБ)	именной сертификат по направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе	2