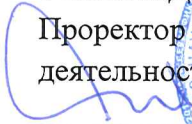


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

СОГЛАСОВАНО
Директор ИШИТР


_____ Д.М. Сонькин
«___» _____ 2020г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности


_____ М.А. Соловьев
«___» _____ 2020г.



**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Руководитель программы «Искусственный
интеллект и машинное обучение»

Руководитель программы «Разработка
интернет-приложений»




Спицын В.Г.

Кочегурова Е.А.

Томск 2020



АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Руководитель ООП «Искусственный интеллект и машинное обучение»: Спицын В.Г.

Тел. вн. 2231

E-mail: spvg@tpu.ru

Руководитель ООП «Разработка интернет-приложений»: Кочегурова Е.А.

Тел. вн. 2204

E-mail: kocheg@tpu.ru

Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (очной и очно-заочной формы обучения) сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень «Бакалавриат»).

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» проводится в письменной (бланочной) форме в режиме компьютерного тестирования (on-line).

Продолжительность компьютерного тестирования – 3 часа. Использование справочников, дополнительной методической литературы и средств связи не допускается в течение всего вступительного испытания.

Вступительное испытание в режиме компьютерного тестирования проводится в системе информационно-программного комплекса exam.tpu.ru. Для прохождения тестирования поступающему необходимо пройти регистрацию и заполнить личную карточку на exam.tpu.ru.

Ответы компьютерного тестирования испытуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе.

Спецификация и демонстрационный вариант билета вступительного испытания доводится до сведения поступающих не менее, чем за 3 месяца до начала вступительных испытаний. Структура билета приведена в разделе «Структура билета письменной (бланочной) формы», для подготовки к ВИ обращаемся в раздел «Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям».

Вступительное испытание в режиме компьютерного тестирования (on-line) может быть организовано на специальных площадках (аудитории) с наблюдателем в аудитории или дистанционно.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

***Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов, минимальное количество баллов – 56.**

**Если за компьютерное тестирование поступающий получает менее 56 баллов, он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Название модуля и темы	Количество заданий	Тестовый балл за задание	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл за экзамен
1. Сети и телекоммуникации				
1. Основные понятия компьютерных сетей	1	1		
2. Верхние уровни модели OSI	1	1		
3. Транспортный уровень модели OSI	1	1		
4. Сетевой уровень модели OSI	1	1		
5. Канальный уровень модели OSI	1	1		
6. Физический уровень модели OSI	1	1		
7. Адресация в сетях IP	1	1		
8. Технология Ethernet	1	1		
9. Коммутация	1	1		
10. Маршрутизация	1	1		
Итого:	10	10		
2. Базы данных				
1. Основные положения концепции баз данных	1	1		
2. Уровни архитектуры представления данных	1	1		
3. Структура данных. Физическая структура данных. Логическая структура данных	1	1		
4. Иерархическая древовидная структура данных. Линейная структура данных	1	1		
5. Сетевая структура данных. Реляционная модель данных	1	1		
6. Основные понятия реляционной модели данных	3	1		
7. Нормализация отношений	1	1		
8. Нормальные формы	3	1		
9. Операции реляционной алгебры	1	1		
10. Содержание операций реляционной алгебры	2	1		
11. Связи различного типа (1:1, 1:M, M:1, M:M)	4	1		
Итого:	19	19		
3. Операционные системы				
1. Введение в ОС	5	1		
2. Процессы и потоки	5	1		
3. Управление памятью	5	1		
4. Файлы и файловые системы	5	1		
Итого:				100

Название модуля и темы	Количество заданий	Тестовый балл за задание	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл за экзамен
Итого:	20	20		
4. Программирование				
1. Основы программирования	1	1		
2. Основы языка	1	1		
3. Операторы C++	1	1		
4. Область существования и видимости имен	1	1		
5. Составные типы	1	1		
6. Функции	1	1		
7. Классы	1	1		
8. Функции-члены классов	1	1		
9. Классы и наследование	1	1		
10. Шаблоны функций и классов	1	1		
Итого:	10	10		
Итого по всем модулям и темам:	59	59		

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

1. Модуль «Сети и телекоммуникации»

1. Основные понятия компьютерных сетей

Виды компьютерных сетей: WAN, LAN, MAN, PAN. Их особенности. Топология сети. Виды топологий, их преимущества и недостатки. Элементы сети: конечные устройства, промежуточные устройства, передающие среды. Характеристика канала. Назначение и функции модели OSI. Уровни модели OSI, назначение, примеры протоколов. Стек протоколов. Протокольная единица данных. Инкапсуляция. Мультиплексирование.

2. Верхние уровни модели OSI

Клиент-серверная и одноранговая сети. Система доменных имен DNS. Рекурсивная и перекурсивная схемы. Кириллические домены. Типы записей DNS. Обратная зона. URL, FQDN. Протокол DHCP. Протокол HTTP. Система электронной почты. Протоколы.

3. Транспортный уровень модели OSI

Назначение, протоколы. Сетевой порт. Виды портов. Протокол UDP. Назначение, формат пакета. Псевдозаголовок. Протокол TCP. Назначение, формат пакета. Логическое соединение. Установка и завершение логического соединения. Метод скользящего окна.

4. Сетевой уровень модели OSI

Технологии трансляции сетевых адресов. IPv6. Преимущества перед IPv4, решаемые задачи. Типы адресов. Протокол ICMP. Формат пакета. Утилиты tracert (traceroute) и ping. Назначение, принципы работы.

5. Канальный уровень модели OSI

Подуровни канального уровня, их задачи. Адрес канального уровня. Адресные пространства. Протокол разрешения адресов ARP. Разделяемая и неразделяемая среда. Полудуплексный и дуплексный режим. Вероятностный метод доступа к среде. Технологии CSMA/CD и CSMA/CA. Детерминированный метод доступа к среде. Передача маркера.

6. Физический уровень модели OSI

Характеристики линий связи: гармоника, спектральное разложение, затухание, волновое сопротивление, помехоустойчивость, полоса пропускания, пропускная способность. Представление дискретной информации в виде сигнала. Такт, несущая, бод. Витая пара. Состав, типы. Коаксиальный кабель. Состав, типы. Волоконно-оптический кабель. Мода. Модуляция. Виды модуляции. Потенциальные коды NRZ, AMI, NRZI. Избыточный код 4B5B. Самосинхронизирующиеся коды. Манчестерское кодирование. Скремблирование.

7. Адресация в сетях IP

Типы IP-адресов. Особые IPv4-адреса. Формат адреса IPv4. Разграничение номеров сети и узла. Классовая и бесклассовая адресация. Маска сети, префикс.

8. Технология Ethernet

Формат кадра. Процесс передачи данных. Коллизия. Физическая среда технологии Ethernet. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabit Ethernet.

9. Коммутация

Логическая сегментация сети. Задачи. Устройства. Алгоритм прозрачного моста. Особенности алгоритма в коммутаторах. Неблокирующие режимы работы коммутаторов. Управление перегрузками. Алгоритм покрывающего дерева. Быстрый алгоритм.

Агрегирование линий связи. Распределение кадров. Виртуальные локальные сети. Способы организации. Транки. Иерархическая модель сети. Уровни, их задачи.

10. Маршрутизация

Маршрутизатор. Таблица маршрутизации. Алгоритм маршрутизации. Статическая и динамическая маршрутизация. Преимущества и недостатки. Классификация протоколов маршрутизации. Сравнение дистанционно-векторных алгоритмов и алгоритмов состояния связей. таблица маршрутизации: назначение, состав. Метрика. Протоколы RIP и OSPF: построение таблицы маршрутизации, виды метрик. Автономные системы. Протокол BGP.

Основная литература:

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. 4-е изд. – СПб: Питер, 2014. – 943 с.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб: Питер, 2014. – 955 с.
3. Кульгин М.В. Компьютерной сети: Практика построения. 2-е изд. – СПб: Питер, 2013. – 462 с.

Дополнительная литература:

1. Самуйлов К.Е., Шалимов И.А., Кулябов Д.С. Сети и телекоммуникации. Учебник и практикум для академического бакалавриата – М.: Юрайт, 2018. – 363с. URL: <http://biblioonline.ru/book/62D90F22-24F9-44CF-8D1FD739047C2>
2. Гриценко Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие – Томск: ТУСУР, 2015. – 134 с. URL: <http://www.biblioclub.ru/book/480639>

2. Модуль «Базы данных»

1. История развития средств компьютерной обработки данных. Обоснование концепции баз данных, основные положения концепции. Архитектура представления информации в концепции баз данных. Понятие и роль схемы и подсхемы.
2. База данных как средство отображения информационной модели предметной области. Модели данных. Классические модели данных (плоская, иерархическая, сетевая)
3. Реляционная модель данных. Основные понятия. Нормализация отношений. Операции реляционной алгебры.
4. Реляционная модель данных. Основные понятия. нормализация отношений. Операции реляционной алгебры.
5. Языки манипулирования данными SQL и QBE (общие сведения). Использование SQL для создания и обработки баз данных.
6. Системы управления базами данных. Общие свойства СУБД. Обобщенная схема обмена данных с использованием СУБД. Типовые информационные процедуры, реализуемые СУБД.
7. Информационные системы, основанные на БД и СУБД. Технология обработки фактографической информации.
8. Проектирование баз данных. Проектирование с использованием метода сущность-связь. Формализованное определение типов связей.

9. Проблемы параллельного доступа к базам данным. Транзакции. Файл-серверная и клиент-серверная технологии параллельной обработки.

10. Распределенные базы данных и распределенная обработка.

Основная литература:

1. Чудинов И.Л., Осипова В.В. Базы данных: учебное пособие – Томск, Изд-во ТПУ, 2012. – 140 с.
2. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 484 с.
3. Туманов В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учебное пособие – М.: Бином. Лаборатория знаний Интернет-Университет информационных технологий, 2014. – 420 с.
4. Кузин А.В., Левонисова С.В. Базы данных: учебное пособие – 5-е изд., испр. – М.: Академия, 2012. – 315 с.

Дополнительная литература:

1. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 420 с.
2. К. Дж. Дейт Основы будущих систем баз данных. Третий манифест. Детальное исследование влияния теории типов на реляционную модель данных, включая полную модель наследования типов – 2 изд. – М.: Янус-К, 2004. – 656 с.
3. Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных: учебное пособие – М.: Высшее образование, 2009. – 213 с.

3. Модуль «Операционные системы»

1. Основные понятия операционных систем: назначения, функции, эволюция
Понятия и определения ОС. Предназначение и основные функции ОС. ОС как виртуальная машина. ОС как система управления ресурсами. Эволюция ОС. Последовательная обработка данных. Простые пакетные системы. Многозадачные пакетные системы. Системы, работающие в режиме разделения времени. Особенности современного этапа развития ОС,

2. Архитектурные особенности и классификация ОС
Монолитное ядро. Микроядерная архитектура. Многослойные системы. Виртуальные машины. Смешанные системы. Классификация по режиму обработки задач, по вариантам реализации многозадачности, по критериям эффективности, по способу взаимодействия с компьютером, по организации работы с вычислительной системой, по наличию средств поддержки многопроцессорной обработки, по организации работы с вычислительной сетью. Специализированные ОС и системы общего назначения.

3. Мультипрограммирование и планирование процессов и потоков в различных системах
Критерии эффективности мультипрограммных систем. Системы пакетной обработки. Системы разделения времени. Системы реального времени. Симметричная и ассиметричная мультипроцессорная обработка. Мультипрограммирование на основе прерываний: назначение, типы и механизм прерываний, программные прерывания, диспетчеризация и приоритезация прерываний в ОС, системные вызовы. Понятие процесса и потока. Создание процессов и потоков. Управляющие структуры (идентификатор, дескриптор, контекст), переключение контекстов, планирование и диспетчеризация потоков, состояния потоков. Критерии и виды планирования. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Квантование. Приоритетное

обслуживание, смешанные алгоритмы планирования. Планирование в системах реального времени.

4. Способы взаимодействия и синхронизация процессов и потоков. Проблемы синхронизации.

Независимые и взаимодействующие вычислительные процесс. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и механизмы синхронизации. Тупики и борьба с ними. Гонки. Критические секции. Блокирующие переменные и семафоры. Взаимные блокировки. Сигналы. Каналы связи (конвейеры). Именованные каналы. Очереди сообщений. Разделяемая память.

5. Управление памятью: задачи управления, типы адресации. Распределение памяти: общие принципы управления памятью в однопрограммных ОС.

Задачи управления памятью. Типы адресации. Схемы распределения памяти. Оверлейное распределение памяти в однопрограммных ОС.

6. Распределения памяти фиксированными, динамическими, перемещаемыми разделами. Основные принципы. Фиксированное распределение. Динамическое распределение. Распределение перемещаемыми разделами. Достоинства и недостатки этих подходов.

7. Сегментное, страничное и странично-сегментное распределение памяти

Схемы страничной, сегментной, странично-сегментной распределение памяти. Организация виртуальной памяти. Методы загрузки программ и связывание адресов логической, виртуальной и физической памяти.

8. Особенности эффективного использования таблицы страниц: многоуровневые таблицы страниц, ассоциативная память, инвертированная таблица страниц, хэширование. Аппаратная поддержка и программное обеспечение ОС для виртуальной памяти. Подкачка страниц (свопинг). Управление памятью в ОС семейств Unix и MS Windows. Иерархия запоминающих устройств. Кэш-память. Проблема согласования данных. Способы отображения основной памяти на кэш. Схемы выполнения запросов в системах с кэш-памятью.

9. Физическая организация жесткого диска и функции файловой системы

Использование магнитных дисков. Основные понятия. Логическая структура диска. Системный загрузчик. Дискový кэш. Буферизация. Упреждающее чтение. Отложенная запись. Цели и задачи файловой системы. Типы файлов. Атрибуты файла. Доступ к файлам. Операции над файлами. иерархическая структура каталогов. Операции над директориями. Физическая организация жесткого диска. Особенности загрузки ОС. Монтирование.

10. Принципы построения файловой системы. Способы выделения и управления дисковым пространством

Интерфейс файловой системы. Функциональная схема организации файловой системы. Типовая структура файловой системы на диске. Способы выделения дискового пространства (последовательно, связанным списком и т.д.). Управление дисковым пространством.

Основная литература:

1. Замятин А.В. Операционные системы. Теория и практика: учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2012 – 263 с.

2. Таненбаум Э. Современные операционные системы, 3-е издание – СПб: Питер, 2010. – 1120 с.
3. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем: учебное пособие – М.: БИНОМ, 2011. – 584 с.

Дополнительная литература:

1. Назаров С.В., Широков А.И. Современные операционные системы: учебное пособие – М.: БИНОМ, 2011. – 280 с.
2. Назаров С.В., Гурдыно Л.П., Кириченко А.А. Операционные системы. Практикум: учебное пособие, практикум – М.: Проспект, 2013. – 374 с.
3. Мамойленко С.Н., Молдованова О.В. Операционные системы. Учебное пособие. Часть 1. Операционная система Linux – Новосибирск: СибГУТИ, 2012. – 128 с.

4. Модуль «Программирование»

1. Основы программирования

Структура программы. Компиляция, компоновка, библиотеки. Директивы препроцессора.

2. Основы языка

Имен. Базовые типы данных. Правила преобразования стандартных и производных типов. Операции C++ (арифметические операции, операции отношения, логические операции, побитовые операции, сдвиги, операции автоувеличения и автоуменьшения ++ и --, тернарная или условная операция, операция следования и др.). Приоритеты операций и порядок вычисления.

3. Операторы C++ (условные операторы, ветвление и циклы, переключатель, оператор безусловного перехода и т.д.)

4. Область видимости имен и время существования. Классы памяти (хранения)

Виды областей существования имени: блок, функция, прототип функции, файл, класс. Область видимости. Классы памяти: статическая память, автоматическая память, динамическая память. Правила инициализации статических и автоматических объектов.

5. Составные типы

Массивы. Указатели, указатели и массивы. Адресная арифметика. Многомерные массивы. Символьные массивы и строки. Динамическое распределение памяти.

6. Функции

Определение и вызов функции. Формальные и фактические параметры (аргументы). Передача аргументов по значению. Ссылки. Передача аргументов по ссылке. Аргументы по умолчанию. Указатели на функции. Передача указателя на функцию в качестве аргумента. рекурсивные функции. Аргументы по умолчанию.

7. Классы. Понятие абстрактных типов данных. Скрытые, общие и защищенные данные. Операции “.”, “->”.

8. Функции-члены классов

Функции-члены (методы). Конструкторы и деструкторы, их перезагрузка. Порядок выполнения конструкторов и деструкторов. Статические члены класса. Указатель this. Статические функции-члены. Указатели на члены класса. Дружественные функции и дружественные классы.

9. Наследование

Построение производного класса. Защищенные члены. Раннее и позднее (динамическое) связывание. Виртуальные функции. Чисто виртуальные функции. Абстрактные классы. Переопределение (перезагрузка) стандартных операций. Особенности переопределения операций new, delete, =, [], (), ->. Преобразования абстрактных типов. Оператор-функция преобразования типов.

10. Шаблоны функций и классов

Определение шаблона. Параметры шаблона.

Основная литература:

1. Павловская Т.А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. – СПб: Питер, 2015. – 496 с.
2. Тюгашев А.А. Языки программирования: учебное пособие. – СПб: Питер, 2014. – 334 с.
3. Парфилова Н.И., Пылькин А.Н., Трусков Б.Г. Программирование. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2014. – 240 с.
4. Липпман С.Б., Лажоие Ж., Му Б.Э. Язык программирования С++. Базовый курс: пер. с англ. – 5-е изд. – М.: Вильямс, 2-14. – 1118 с.
5. Шилдт Г. С++. Базовый курс: пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 620 с.

Дополнительная литература:

1. Рейзлин В.И. Язык С++ и программирование на нем: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015 – 212 с. URL: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/v/VIR/Met/Tab/PROGRAMMING.pdf>
2. Фридман А.Л. Язык программирования Си++. – Изд. 2-е, испр. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. – 262 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233058>

СОСТАВИТЕЛИ:

к.ф.-м..н., доцент ОИТ

Рейзлин В.И.

к.т.н., доцент ОИТ

Шерстнев В.С.

ст. преподаватель ОИТ

Дорофеев В.А.

к.т.н., доцент ОИТ

Осипова В.В.