

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по ОД

  
Н.Н. Маливанов

« 18 » сентября 2018 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по направлению подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Магистерская программа:

«Интеллектуальные информационные системы»

«Информационные системы управления предприятием»

Казань 2018

## **1. Цели и задачи вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в форме экзамена. В соответствии с требованиями ФГОС, учебного плана и учебных программ вступительный экзамен в магистратуру по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» включает разделы: «Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Программирование» и «Базы данных», которые обеспечивают выполнение основных требований ФГОС к уровню подготовки бакалавров направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

**Цель** вступительного экзамена: оценка уровня усвоения учебных дисциплин и компетенций образовательной программы высшего образования направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», определяющие профессиональные качества абитуриента.

**Задачи** вступительного экзамена:

- проверка соответствия уровня подготовки поступающих в магистратуру требованиям ФГОС высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»;
- совершенствование знаний абитуриентов, желающих обучаться в магистратуре по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

## **2. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата для поступающих в магистратуру**

Абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций:

- владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математическо-

го анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

- способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению (ОПК-5);

- способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24);

- способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-26).

### **3. Содержание программы вступительного экзамена**

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» включает разделы «Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Программирование» и «Базы данных».

#### **3.1. Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов**

Множества, отношения и функции. Бинарные отношения и их свойства. Отношение эквивалентности и разбиение на классы. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Минимальные и максимальные элементы.

Алгебраические структуры. Группы и кольца. Булевы алгебры. Некоторые их свойства.

Булевы функции. Основные булевы функции, их преобразования. Нормальные формы. Полнота системы булевых функций. Минимизация булевых функций в классах ДНФ и КНФ.

Графы. Основные типы графов, понятие изоморфизма. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства. Эйлеровы и гамильтоновы графы, их признаки.

Планарные графы. Признак планарности Понтрягина. Задачи и алгоритмы о кратчайших путях, кратчайшем остове, максимальном потоке в сети.

Логика высказываний и предикатов. Основные понятия.

Метод резолюций в логике высказываний.

Формальные аксиоматические теории. Их задание, свойства таких теорий.

Теория алгоритмов. Нормальный алгоритм и машина Тьюринга. Алгоритмическая разрешимость и неразрешимость.

Сложность вычислений. Классы N и NP. NP-сложные задачи.

### **3.2. Инфокоммуникационные системы и сети**

Понятие информационно-коммуникационной инфраструктуры. Структуры систем распределённой обработки информации. Технология "Клиент-Сервер": логические компоненты технологии, модели технологии.

Протоколы, интерфейсы. Определяемые интерфейсом параметры. Иерархия протоколов и процессов в сетях. Симметричные и асимметричные протоколы.

Открытые системы. Понятие открытой системы. Аспекты открытости систем. Архитектура открытых систем. Модель ISO/OSI (уровни модели). Концепция архитектуры открытых систем.

Физические среды передачи данных. Витая пара проводов. Коаксиальный кабель, твинаксиальный кабель. Волоконно-оптический кабель. Эфир.

Характеристики сигналов и каналов. Основные параметры сигналов и каналов, соотношение между объемом сигнала и канала, пропускная способность канала.

Физические и логические методы кодирования сигналов.

Архитектура сети. Топология сети. Интерфейс. Протокол. Сообщение. Пакет. Кадр. Процедуры доставки информации (управление обменом информацией). Коммутируемые сети, разновидности коммутаций. Ресурсы сети.

Особенности локальных сетей. Методы доступа к среде передачи данных (управление обменом информацией). Протоколы канального уровня.

Множественный метод доступа с контролем несущей. Технология Ethernet. Технологии беспроводных сетей.

Особенности (признаки) корпоративных сетей. Базовое сетевое программное обеспечение. Средства расширения сетей, функции коммуникационных устройств. Особенности применения концентраторов и коммутаторов. Виртуальные сети.

Коммуникационная система. Принципы построения структурированных кабельных систем (СКС). Архитектурные решения при построении СКС. Схемы построения беспроводных технологий.

Технология сетей Fast Ethernet. Особенности технологии. Метод доступа. Среда передачи данных. Структура стандарта. Методы кодирования информации.

Методы повышения скорости передачи данных по низкоскоростным каналам.

Условия для передачи данных в реальном масштабе времени. Понятия: качество сервиса, категория сервиса, класс обслуживания. Разновидности категории сервиса. Параметры качества. Параметры трафика. Тип запрашиваемых услуг. Соглашение об уровне сервиса.

Разновидности технологии Gigabit Ethernet. Особенности технологий. Основные характеристики технологий. Методы доступа. Среда передачи данных.

Беспроводные скоростные технологии. Технологии MIMO и MU-MIMO.

Технология InfiniBand. Процессорная сеть на основе технологии InfiniBand. Технические характеристики технологии InfiniBand.

### **3.3. Программирование**

Математические основы информатики. Двоичная арифметика. Представление информации в цифровых автоматах. Двоичное кодирование. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Логические основы информатики. Элементы математической логики. Множества и операции над ними. Абстрактные определения. Отношения порядка. Бу-

лева алгебра. Таблицы решений, преобразование и упрощение логических формул.

Типы данных. Структуры как тип данных. Массивы, многомерные массивы. Символьные строки.

Арифметические и логические операции. Операторы.

Ввод и вывод.

Указатели и операции над ними.

Применение пользовательских функций. Передача параметров в функции «по значению» и «по ссылке».

Особенности объектно-ориентированных языков программирования. Понятие классов и объектов, их свойств и методов. Проектирование при объектно-ориентированном подходе.

Создание и время жизни объектов в стеке. Создание и освобождение объектов в «куче» (heap), управление динамически выделяемой памятью.

Конструкторы и копирование объектов. Деструкторы. Порядок создания и освобождения составных объектов и объектов классов потомков.

Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Множественное наследование. Абстрактные классы и методы. Виртуальные методы.

Оценка вычислительной сложности алгоритма.

Алгоритмы сортировки: метод обмена, метод вставок, метод выбора, метод вставок с убывающим шагом (метод Шелла), метод с разделением (быстрая сортировка Хоара), пирамидальная сортировка.

Структуры данных «стек», «очередь», «однонаправленный список», «двунаправленный список», «двоичное дерево», «идеально сбалансированное двоичное дерево», «двоичные деревья поиска», «АВЛ-деревья», «Б-деревья»: описание, принцип работы и реализации.

Графы, связность, инцидентность. Способы представления графов в ЭВМ, алгоритмы прохождения графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах.

### 3.4. Базы данных

Основные понятия систем баз данных. Назначение и основные компоненты систем баз данных: база данных, система управления базами данных (СУБД), программные и языковые средства СУБД, пользователи баз данных, администратор систем баз данных и его функции.

Основные понятия систем баз данных. Предметная область баз данных. Понятие модели данных. База данных как информационная модель предметной области. Модели баз данных.

Проектирование баз данных. Основные этапы проектирования баз данных: системный анализ предметной области, инфологическое проектирование БД с использованием метода «Сущность-связь». Понятия объект, свойства, отношения объектов, экземпляры объектов, идентификатор экземпляров объектов. Понятия: сущность, атрибуты сущности, первичные ключи сущностей, связи. Типы связей. Построение семантической модели взаимосвязей объектов предметной области с помощью диаграмм ER-типа.

Проектирование баз данных. Даталогическое проектирование БД. Выбор модели СУБД. Общие сведения о даталогическом проектировании. Алгоритмы перехода от инфологической модели к реляционной базе данных в виде совокупности взаимосвязанных отношений.

Логическое и физическое проектирование реляционных баз данных. Отношения, атрибуты отношений и их домены, схема отношений, кортежи. Табличное представление отношений. Проектирование реляционной базы данных путем декомпозиции отношений (нормализация). Функциональные зависимости, полно-функциональные зависимости, транзитивные зависимости. Нормальные формы и нормализация отношений путем анализа функциональных зависимостей.

Языки манипулирования данными. Структурированный язык запросов SQL. Простая выборка, Выборка с использованием соединения отношений, подзапросы, коррелированные подзапросы. Запросы на обновление отношений. Представления. Внутренние и внешние объединения.

Представление структур данных в памяти ЭВМ. Одномерный линейный список. Связное распределение памяти. Вычисление адреса памяти по значениям ключей отношения. Метод хеширования.

#### **4. Рекомендуемая литература**

##### **4.1. Раздел «Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов»**

1. Галиев Ш.И. Дискретная математика: Учебное пособие/ КГТУ им. А.Н. Туполева. Казань: Изд-во “Мастер Лайн”, 2005.

2. Галиев Ш.И. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2008.

3. Новиков Ф.А. Дискретная математика: для магистров и бакалавров: учебник для студ. вузов. – СПб.: Питер, 2011.

4. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Техносфера, 2012.

5. Амбарцумов Л.Г. Дискретная математика. Множества. Отображения. Отношения: учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013.

6. Амбарцумов Л.Г. Дискретная математика. Алгебраические системы. Алгебры. Модели: учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2013.

##### **4.2. Раздел «Инфокоммуникационные системы и сети»**

1. Эминов Ф.И. Офисные и промышленные информационные сети. Казань: Мастер Лайн, 2012.

2. Эминов Ф.И. Сетевые технологии. Часть 1: Учебное пособие. Казань: Издательство “ДАС”, 2002.

3. Эминов Ф.И. Сетевые технологии. Часть 2: Учебное пособие. Казань: ЗАО “Новое знание”, 2006.

4. Эминов Ф.И. Технологии информационно-коммуникационной инфраструктуры предприятий. Казань: Мастер Лайн, 2014.

5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014.
6. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. – СПб.: Питер, 2012.

#### **4.3. Раздел «Программирование»**

1. Керниган Б.В. Язык программирования С [Электронный ресурс]: учебник. – Москва, 2016.
2. Шилдт Г. С++: базовый курс, М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
3. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс]: хрестоматия – [Б. м.]: Издательство «Лаборатория знаний», 2015.
4. Лафоре Р. Структуры данных и алгоритмы в Java. – СПб.: Питер, 2016.
5. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. Ч. 5. Алгоритмы на графах: Пер. с англ./Роберт Седжвик. — СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.
6. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]: переводное издание – [Б. м.]: ДМК Пресс, 2010.

#### **4.4. Раздел «Базы данных»**

1. Ризаев И.С., Яхина З.Т. Базы данных. Учебное пособие. Казань: КГТУ. 2008.
2. Избачков Ю.С., Петров В.Н. Информационные системы. Учебник для ВУЗов. С.Петербург: Питер, 2008.
3. Кузовкин А.В., Цыганов А.А., Шукин Б.А. Управление данными. Учебник. М.: Академия, 2010.
4. Голенищев Э.П., Клименко И.В. Информационное обеспечение систем управления. Ростов-на-Дону, Феникс, 2010.
5. Кузин А.В., Левонисова С.В. Базы данных: учеб. пособие для студ. ву-зов. – М.: Академия, 2012.

Директор института КТЗИ



В.М. Трегубов

Заведующий кафедрой АСОИУ



М.П. Шлеймович