

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Яковлев А.Н.

« 16 » 04 2024 г.

Председатель экзаменационной  
комиссии

Федоров В.В.

« 16 » 04 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительных испытаний для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Кемерово 2024

## 1. Общие положения

1.1. В КузГТУ по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленности (профилю) «Прикладная информатика в экономике» образовательная деятельность осуществляется кафедрой прикладных информационных технологий.

1.2. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру проводятся с целью определения степени готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

1.3. Для всех поступающих в КузГТУ на направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика обязательным является прохождение вступительного испытания в форме письменного экзамена, которое включает общие вопросы по выбранному направлению.

1.4. Экзамен проводится в письменной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационные билеты состояются из вопросов, выносимых на экзамен для поступающих на направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике». Экзаменационные билеты разрабатываются профилирующей кафедрой на основе данной программы и утверждаются председателем приемной комиссии.

1.5. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса, на которые необходимо дать развернутые и полные ответы.

1.6. Результаты экзамена оцениваются по **100-балльной шкале**. Общее количество баллов распределяется следующим образом: каждый вопрос не более **50 баллов**. Минимальный пороговый балл для прохождения вступительного испытания в письменной форме составляет **40 баллов**.

## 2. Содержание программы экзамена для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике»

### 2.1. Информатика и программирование

Понятие данных и информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

Основы теории алгоритмов. Понятие алгоритма. Свойства и способы описания. Стандарты ЕСПД. Виды алгоритмов. Блок-схема. Основные элементы блок-схемы. Правила построения блок-схем.

Классификация языков программирования. Алгоритмические языки программирования. Стили и методологии программирования. Алфавит языка. Понятия переменной, константы, оператора. Операнды, операции, выражения. Простые типы данных. Подпрограммы. Виды подпрограмм. Стандартные процедуры и функции. Создание пользовательских процедур



и функций. Оператор присваивания. Оператор вызова процедуры. Пустой оператор. Оператор безусловного перехода. Операторы ввода-вывода информации. Составные операторы. Оператор условия. Оператор выбора. Операторы цикла.

Одномерные массивы. Двумерные массивы. Организация работы с массивами при помощи циклов. Строки. Определяемые пользователем перечисляемые типы данных. Записи. Работа с файлами. Понятие об основных абстрактных структурах хранения данных. Стеки, очереди, списки, деревья.

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Классы и объекты. Поля, методы, свойства.

## **2.2. Операционные системы. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

Назначение и функции операционных систем. Возможности ОС Windows. Издания ОС Windows и аппаратные требования. Брандмауэр ОС Windows. Удаленное управление компьютером. Мониторинг производительности и настройка параметров работы ОС Windows. Восстановление и резервное копирование данных.

Базовые понятия сетевых технологий. Модели сетевого взаимодействия. Физический уровень модели OS. Топологии компьютерных сетей. Канальный уровень модели OSI. Технологии коммутации. Безопасность в компьютерных сетях. Основные виды уязвимостей и защита от них. Основы коммутации и начальная настройка коммутатора. Виртуальные локальные сети (VLAN). Адресация сетевого уровня и маршрутизация. Функции обеспечения безопасности и ограничения доступа к сети. Многоадресная рассылка. Функции управления коммутаторами.

## **2.2. Базы данных**

Понятия данных, базы данных, системы управления базами данных. Краткий обзор и классификация существующих систем управления базами данных. Модели данных. Краткая характеристика ранних моделей данных. Реляционная модель данных: структурная часть, манипуляционная часть, ограничения целостности. Этапы проектирования: на основе инфологического моделирования; на основе нормализации. Модель данных, основанная на XML.

Структура и принципы создания базы данных в стандарте Borland Paradox. Имена полей и типы данных Paradox. Первичный ключ. Ссылки и внешние ключи. Вторичные индексы. Работа с утилитой Database Desktop по созданию структуры базы данных. Определение псевдонимов и настройка драйверов с помощью утилиты BDE Administrator.



Разработка приложений клиент-сервер. Краткая характеристика приложений клиент-сервер. Обзор серверов баз данных Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL.

Язык баз данных SQL / Типы данных MSSQL. Создание и удаление баз данных – операторы CREATE DATABASE и DROP DATABASE. Создание, изменение и удаление таблиц – операторы CREATE TABLE, ALTER TABLE и DROP TABLE. Запросы выборки данных – SELECT. Добавление, изменение и удаление записей – INSERT, UPDATE, DELETE. Работа с просмотрами – операторы CREATE VIEW и DROP VIEW.

Использование технологии ADO для доступа к серверам данных. Понятия OLE DB, ADO и ODBC. Компоненты TADODConnection, TADODataset, TADODTable, TADODQuery, TADODStoredProc.

XML базы данных. Понятие XML баз данных. Классификация XML баз данных. Обзор стандартов XML, XSD, XSL, XQuery.

### **2.3. Информационные системы и технологии**

История развития вычислительной техники. Основные типы современной компьютерной техники. Устройство ПК. Взаимодействие программных и аппаратных средств. Информатизация общества. Сущность и цели информатизации. Информационные ресурсы. Информационная культура. Определение информационной системы. Задачи и функции информационной системы. Состав и структура информационных систем, основные элементы, порядок функционирования. Классификация информационных систем. ERP-системы. Определение, содержание и состав информационных технологий. Особенности современных информационных технологий, перспективы их развития. Электронный офис, экспертные системы, нейросетевые технологии, веб-технологии, OLTP- и OLAP-технологии. Интернет. Сервисы сети Интернет. Информационно-поисковые системы. Электронная почта. Тенденции развития сетевых технологий. Облачные вычисления.

Язык гипертекстовой разметки HTML. Структура документа. Основные элементы HTML. Элементы формы. Каскадные таблицы стилей CSS. Способы внедрения CSS. Селекторы. Основные свойства. Блочная верстка. Динамические эффекты.

Способы внедрения JavaScript. Базовый синтаксис. Основные конструкции. Пользовательские функции. Объектная модель документа. События JavaScript. Регулярные выражения. Функции JavaScript для работы с регулярными выражениями. Библиотеки JavaScript. Популярные библиотеки и их применение.

### **2.4. Теория систем и системный анализ**

История возникновения и развития системных представлений. Цели и задачи, предмет исследования дисциплины. Перспективы развития.



Структурная методология разработки программ как реализация идей системного анализа в программировании.

Общая теория систем. Основные понятия кибернетики. Определение и классификация систем. Естественные, искусственные и смешанные системы. Сложные и простые, большие и малые системы. Информационные аспекты изучения систем. Управление системами. Объекты и цели управления. Динамические системы и модели. Модель «черного ящика», модель состава, модель структуры. Общие вопросы теории измерений. Измерительные шкалы. Эксперимент и моделирование. Способы реализации моделей. Математические модели реализации случайных процессов в экономике. Имитационное моделирование. Адекватность моделей.

Основы системного анализа. Анализ и синтез в системных исследованиях. Алгоритм декомпозиции. Закономерности целеобразования. Построение дерева целей. Методики анализа целей и функций систем управления. Агрегирование систем. Виды агрегирования. Определение конфигуратора. Формулирование проблемы и принятие решений. Формирование критериев выбора. Генерирование альтернатив. Метод мозгового штурма. Элементы теории коллективного выбора. Алгоритмы проведения системного анализа. Проблемы воплощения в жизнь результатов системных исследований.

## **2.5. Численные методы анализа**

Действия над приближенными величинами. Абсолютная и относительная погрешность. Верные цифры. Погрешности элементарных операций. Оценка погрешности значения алгебраического выражения. Оценка погрешности исходных данных по заданной погрешности значения выражения.

Вычисление значений элементарных функций. Вычисление значений алгебраического многочлена (метод Горнера). Вычисление значений аналитических функций. Метод цепных дробей. Итеративные методы.

Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней. Основные методы уточнения корней уравнения (дихотомии, хорд, касательных, простой итерации). Оценки корней алгебраических уравнений. Обобщенный метод Ньютона поиска комплексных корней. Решение систем нелинейных уравнений.

Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса (схема полного исключения, сведение к треугольной матрице, проблема погрешности и схема главных элементов). Схема Халецкого разложения матрицы в произведение треугольных и метод Краута. Метод квадратных корней. Метод простой итерации. Метод Зейделя. Метод релаксации. Метод прогонки для системы с трехдиагональной матрицей. Краткая характеристика других методов.



Проблема собственных значений и ее решения. Поиск максимально-го по модулю собственного числа и соответствующего собственного вектора (степенной метод, метод скалярных произведений). Решение полной проблемы собственных значений для симметрической матрицы. Решение полной проблемы собственных значений для произвольной матрицы.

Аппроксимация функций. Среднеквадратическая аппроксимация и метод наименьших квадратов. Среднеквадратическая аппроксимация функций на интервале. Аппроксимация алгебраическими многочленами. Аппроксимация ортогональными многочленами. Среднеквадратическая аппроксимация табличных функций. Равномерная аппроксимация функций. Интерполяция функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционные формулы. Интерполирование функций двух переменных. Интерполирование сплайнами.

Численное дифференцирование и интегрирование. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы Чебышева. Квадратурные формулы Гаусса. Вычисление несобственных интегралов. Кубатурные формулы. Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло.

Методы оптимизации. Одномерная оптимизация. Методы Фибоначчи и золотого сечения поиска экстремума унимодальной функции. Многомерная оптимизация без учета ограничений. Методы прямого поиска. Градиентные методы. Оптимизация с ограничениями. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Методы штрафных функций. Методы проектируемого градиента Д. Розена и возможных направлений Г. Зойтендейка.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши: постановка и пути решения. Простейшие методы решения задачи Коши. Методы Рунге-Кутты. Решение задачи Коши для систем уравнений. Краевые задачи. Разностные методы. Метод прогонки.

## **2.5. Математическое и имитационное моделирование**

Системный анализ и моделирование. Системы. Определения систем. Модели систем. Модель «черного ящика», модель состава, модель структуры. Динамические системы и их модели. Временная, пространственная и финансовая динамика. Различные классификации систем (по обеспеченности ресурсами, по происхождению, по описанию переменных, по моделям оператора системы, по типу управления). Понятие управления в системе. Оптимальность. Механизация, автоматизация, кибернетизация.

Основные понятия и задачи системного анализа. Принципы и структура системного анализа. Декомпозиция и агрегирование. Этапы системного анализа. Формулирование проблемы. Выявление целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Алгоритмы проведения системного анализа.



Понятие модели. Этапы построения моделей. Виды моделирования (детерминированное и стохастическое, статическое и динамическое, дискретное и непрерывное). Математическое и имитационное (компьютерное) моделирование. Метод Монте-Карло и статистическое моделирование. Вычислительный эксперимент. Триада «модель-алгоритм-программа». Системы моделирования (GPSS, SIMULA, Simulink).

Статистическое моделирование. Задачи статистического моделирования. Моделирование случайных чисел. Псевдослучайные числа. Понятие k-равномерности. Моделирование распределения, равномерного в интервале (0,1). Требования к «идеальному» генератору (датчику) случайных чисел. Конгруэнтные методы. Метод вычетов (мультипликативный датчик).

Дискретные распределения (геометрическое, гипергеометрическое, биномиальное, отрицательное биномиальное, полиномиальное, отрицательное полиномиальное, Пуассона, Паскаля, Пойа, арифметическое, решетчатое). Моделирование дискретных случайных величин. Стандартный метод. Использование рекуррентности для модификации стандартного метода. Нестандартные алгоритмы. Специальные методы моделирования основных дискретных распределений.

Непрерывные распределения (прямоугольное, нормальное, арксинуса, обобщенное арксинуса, Больцмана, Максвелла, Гиббса, Вейбулла, гамма, бета, Дирихле, Лапласа, логарифмически нормальное, логистическое, омега-квадрат, Парето, показательное, Рэлея, треугольное, Стьюдента, Фишера-Снедекора, Эрланга, Шарлье, хи-квадрат). Стандартный метод моделирования непрерывных случайных величин (метод обратной функции). Метод исключения. Метод суперпозиции (композиции). Моделирование некоторых специальных распределений (нормального, показательного, гамма, бета).

Моделирование эмпирических (дискретных и непрерывных) распределений.

Имитационные модели экономических систем и процессов. Классификация математических моделей экономических систем. Общие экономические модели и модели управления предприятиями. Паутинообразные модели ценообразования (вероятностная, с обучением, с запасами). Модель конкурентной отрасли. Модели теории функционирования фирмы (дуополии, олигополии, монополии, Бонини). Отраслевые модели. Макроэконометрические модели (брукингская, ОВЕ, уортонская). Модели массового обслуживания. Производственные модели. Модели управления запасами. Модели торговли. Финансовые модели. Эффективность экономических систем. Показатели и критерии эффективности.