

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ П.В. Прудников

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Программа вступительного испытания**  
в аспирантуру по специальности

**1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика**

Омск  
2022

## **Регламент вступительного испытания**

1. Каждому из поступающих экзаменационная комиссия предлагает два вопроса по своему выбору.
2. На подготовку ответов испытуемым предоставляется 45 минут.
3. Конспект ответов испытуемые излагают на бланке листа устного ответа, предоставленном приёмной комиссией, после чего излагают свои ответы членам предметной комиссии, которые фиксируют своё мнение по каждому ответу на том же бланке.
4. Члены комиссии имеют право задавать испытуемым дополнительные (уточняющие) вопросы.
5. По каждому из вопросов испытуемый может получить до 50 баллов и до 100 баллов включительно в сумме. Эта сумма является оценкой за вступительное испытание.
6. Решения принимаются экзаменационной комиссией коллегиально и закрепляются подписями членов комиссии в листе устного ответа.

## **Содержание программы**

### **Часть 1. Информатика**

1. Информация, ее свойства. Меры информации. Теоремы Шеннона.
2. Формы представления и кодирование информации.
3. Устройство персонального компьютера. Программное обеспечение персональных компьютеров.
5. Операционные системы персональных компьютеров, их функции. Операционная среда Windows.
6. Глобальная сеть Интернет.
7. Способы защиты информации.

### **Литература:**

1. Информатика. Базовый курс. Учебник для ВУЗов. Под ред. С.В. Симоновича. Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 640 с.
2. Информатика. Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е изд. М.: Финансы и статистика, 2001. – 768 с.
3. Савельев А.Я. Основы информатики. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 328 с.

### **Часть 2. Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Аксиоматическое и геометрическое определение вероятности события, свойства вероятности.
2. Виды количественного описания поведения случайных величин всех типов.
3. Случайные величины, их законы распределения и числовые характеристики.
4. Предельные теоремы теории вероятностей (общая и частная теорема Чебышева, теорема Бернулли, центральная предельная теорема).
5. Точечное и интервальное оценивание параметров распределений случайных величин.
6. Законы распределения и характеристики случайных процессов.

### **Литература:**

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М., Высшая школа, 2005.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 2005.

### **Часть 3. Языки и системы программирования**

1. Языки программирования. Понятие о парадигмах программирования. Процедурные, объектно-ориентированные и функциональные языки программирования.
2. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Понятие класса и его реализация в современных языках программирования. Объекты (основные свойства и отличительные признаки).
3. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации.

#### **Литература:**

1. Вдовикина Н. В., Казунин А. В., Машечкин И. В., Терехин И. В. Системное программное обеспечение – взаимодействие процессов. М.: МГУ, 2002. 184 с.
2. Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. СПб.: Питер, 2002. 688 с.
3. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж., Лам М. Компиляторы: принципы, техника реализации и инструменты. М.: Вильямс, 2008. 1185 с.

### **Часть 4. Базы данных**

1. Основные понятия систем баз данных.
2. 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.
3. Проектирование баз данных. Основные этапы проектирования БД: системный анализ предметной области. Инфологическое проектирование БД с использованием метода «Сущность-связь». Понятия объект, свойства, отношения объектов, классы объектов, экземпляры объектов, идентификатор экземпляров объектов. Понятия сущность, атрибуты, связи, первичные ключи сущностей. Типы связей. Построение семантической модели взаимосвязи объектов предметной области с помощью диаграмм ER-типа. Проектирование баз данных. Даталогическое проектирование БД.
4. 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 отношения. Табличное представление отношений.
5. 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 соединения отношений.

#### **Литература:**

1. Карпова Т.С. Базы данных: Модели, разработка, реализация. Учебник. – СПб.: Питер, 2001.
2. Ризаев И.С., Яхина З.Т. Базы данных. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГТУ. 2002.
3. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – М: Вильямс, 2006.
4. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник. – Москва : Бином, 2006.
5. Шкарина Л. Язык SQL: учебный курс. – СПб.: Питер, 2003.
6. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс». 2000.

## Часть 5. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

### 1. Элементы дискретного анализа.

Функции алгебры логики. Формулы, реализация функций формулами. Эквивалентность формул и свойства элементарных функций. Двойственность, принцип двойственности. Полнота и замкнутость. Совершенная нормальная форма (НФ). ДНФ, КНФ, минимальная НФ, тупиковая НФ. Синтез схем, функция Шеннона.

Алфавитные коды и их свойства. Избыточность, код оптимальный и близкий к оптимальному, коды Фано и Шеннона. Код Хэмминга, кодирование и декодирование.

### 2. Элементы теории графов.

Графы, основные классы графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность, компоненты связности. Эйлеровы циклы и цепи. Теорема Эйлера. Гамильтоновы циклы и цепи. Теоремы Оре и Дирака. Деревья, определение и критерии. Двудольные графы. Теорема Кенига. Ориентированные графы. Сильная, односторонняя и слабая связность. Критерии сильной и слабой связности орграфа.

### 3. Задачи исследования операций

Задача о кратчайшей связывающей сети. Алгоритм Прима. Задача о кратчайшем пути. Алгоритм Дейкстры. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Эдмондса-Карпа. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Задача о рюкзаке. Метод динамического программирования.

### 4. Математическое программирование

Задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Лексикографический вариант симплекс-метода. Двойственные задачи линейного программирования и теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод.

Задачи нелинейного программирования. Теоремы отделимости выпуклых множеств. Задачи выпуклого программирования. Седловые точки функции Лагранжа и теорема Куна-Таккера. Метод возможных направлений.

### 5. Элементы теории сложности.

Массовая и индивидуальная задачи. Примеры. Задачи распознавания свойств. Трудоемкость алгоритма, полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи. Теорема о сложности NP-полных задач. Сводимость по Тьюрингу и NP-трудные оптимизационные задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи.
2. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. (Ред. Яблонский С.В. и Лупанов О.Б.)
3. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов.
4. Таха Х.А. Введение в исследование операций.