

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владивостокский государственный университет»
	<i>приемная комиссия</i>

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель председателя  
приемной комиссии  
С.Ю. Голиков  
\_\_\_\_\_ 2025



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ  
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

## **1. Общие положения**

Настоящая программа предназначена для поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Поступающие сдают вступительное испытание по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) программы аспирантуры (далее – специальная дисциплина).

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» разработана с учетом программ общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, включенных в учебные планы подготовки специалистов и магистров по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника», а также паспорта научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

## **2. Цель и задачи вступительных испытаний**

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний у поступающего в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности для последующего зачисления на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика на конкурсной основе.

Задачи вступительных испытаний:

выявить способности к аналитической и научно-исследовательской деятельности;

определить уровень подготовки поступающего для решения научно-исследовательских задач;

определить степень готовности к проведению фундаментальных и прикладных исследований;

определить готовность будущего исследователя к внедрению на практике результатов исследования.

## **3. Основные требования к уровню подготовки поступающего**

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания, умения и навыки в области системного анализа, управления и обработки информации, соответствующие предшествующему уровню подготовки.

## **4. Процедура проведения вступительных испытаний и форма вступительных испытаний**

Формой вступительных испытаний является устный экзамен по билетам. Экзаменационный билет включает три вопроса из перечня, который представлен ниже.

## **5. Вопросы для проведения вступительного испытания**

Экзаменационные вопросы сгруппированы в 5 основных разделов.

### *Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа*

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы:

целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

### *Раздел 2. Модели и методы поддержки принятия решений*

Постановка задач поддержки принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач поддержки принятия решений.

Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности

Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса-Лапласа, Гермейера, Бернулли-Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса-Лемана и др.

Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.

Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.

### *Раздел 3. Оптимизация и математическое программирование*

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Симплекс-метод. Основы теории двойственности в линейном программировании.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные

условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

#### *Раздел 4. Основы теории управления*

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем.

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина.

#### *Раздел 5. Компьютерные технологии обработки информации*

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.

Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

Парадигмы программирования: императивная, декларативная, функциональная,

логическая. Языки программирования. Методы программирования. Принципы структурного программирования. Принципы объектно-ориентированного программирования. Объектно-ориентированное проектирование. Шаблоны проектирования. Графические нотации, используемые при объектно-ориентированном проектировании. Язык UML, основные диаграммы UML.

Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД.

Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.

Обеспечение целостности данных. Ограничения целостности. Транзакции. Управление правами пользователей.

Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных др.). Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС.

Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии.

Языки и средства разработки Internet-приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Базовые понятия VRML.

Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем.

## **6. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в виде экзамена по специальной дисциплине**

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по 100-бальной шкале.

**91-100** баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно трактует основные понятия и категории, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале. Экзаменуемый показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание

материала как в пределах вопросов в билете, так и смежных вопросов; детально знаком с результатами современных исследований по тематике вопросов в билете; может объяснить взаимосвязь основных понятий; проявляет творческие способности в понимании и изложении материала.

**76-90** баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает достаточный уровень знаний в пределах вопросов в билете; знаком с результатами современных исследований по тематике вопросов в билете; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах экзаменатора. Допускает несущественные погрешности в ответе.

**61-75** баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает знания основного материала в минимальном объеме, не знаком с результатами современных исследований по тематике вопросов в билете. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством экзаменатора.

**0-60** баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний. Экзаменуемый показывает пробелы в знаниях основного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на экзамене; не знаком с результатами современных исследований по тематике вопросов в билете; не может исправить допущенные ошибки самостоятельно.