

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА  
ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА»**

Научная специальность:

**2.3.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА  
ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующая научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика группы научных специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации, разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ,  
УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА»**

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру является выявление компетенций в различных областях, таких как:

- понимание методологических основ системного исследования;
- знание методов постановки задач, формализации и исследования сложных систем;
- знание методов планирования и проведения вычислительного эксперимента по исследованию сложных систем;
- знание математических методов описания методов системного анализа и управления сложными системами и протекающих в них процессами;
- знание основных понятий и методов оценки сложных систем применительно к задачам анализа, управления и принятия решений;
- знание способов применения информационных технологий и программных продуктов при решении задач исследования сложных систем;
- понимание методологических основ дисциплины;
- знание научно-методологических основ исследования статических и динамических характеристик объектов;
- знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации экспериментальных данных;
- знание методов и технических средств преобразования информации о состояниях объектов;
- знание основ программного обеспечения для системного анализа состояния объектов и процессов.

**РАЗДЕЛЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

## **1.1. Введение**

Предмет и задачи дисциплины. Основные этапы возникновения и становления системного подхода. Сущность и основные характеристики системности. Возникновение и развитие системных идей. Понятие об исследовании операции. Место оценки эффективности в системном исследовании.

## **1.2. Сложная система и ее свойства. Общие вопросы методологии исследования сложных систем**

Понятие «система». Понятийный (категориальный) аппарат системного подхода. Свойства системы. Системообразующие факторы. Особенности сложной системы при ее описании и формализации. Типология сложных систем. Проблема построения классификации больших систем. Характеристика сложных систем. Структура и организация сложной системы. Классификация систем. Факторы, оказывающие существенное влияние на эффективность функционирования сложной системы. Понятие эффективности операции. Оценка условий функционирования сложной системы. Учет фактора неопределенности при оценке эффективности функционирования сложной системы.

## **1.3. Проблемы управления сложной системой**

Общая характеристика управления. Принципы управления сложной организационно-технической системой. Требования к управлению.

Управление и информационные процессы управления. Информационные характеристики сложных систем управления. Количество и качество информации.

## **1.4. Методы исследования сложных организационно-технических систем**

Иерархическая структура свойств и показателей сложной организационно-технической системы. Методы нормирования показателей. Методы оценки весомости (значимости) показателей. Оценка вариантов сложной системы по совокупности качественных показателей. Оценка вариантов сложной системы по совокупности качественных и количественных показателей.

Применение методов экспертных оценок при оценке эффективности организационных систем (структур) управления. Применение методов сетевого моделирования при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.

## **1.5. Методы оценки эффективности функционирования эргатических (человеко-машинных) систем**

Показатели качества эргатической системы управления. Особенности исследования и оценки эффективности эргатических систем управления. Оценка эффективности информационных и информационно-управляющих систем. Особенности исследования и оценки эффективности автоматизированных систем управления сложных объектов.

## **1.6. Методы оценки эффективности функционирования сложных**

## **технических систем**

Обоснование номенклатуры показателей эффективности (качества, технического уровня) сложной технической системы. Методы нормирования показателей. Методы оценки весомости (значимости) показателей. Оценка вариантов систем (объектов) по совокупности качественных показателей. Оценка вариантов систем (объектов) по совокупности количественных показателей.

## **1.7. Перспективные методы оценки эффективности функционирования сложных систем**

Обзор перспективных форм развития организационных, эргатических и сложных технических систем управления. Анализ перспективных подходов и методов оценки эффективности функционирования сложных систем. Анализ подходов к оценке эффективности систем поддержки принятия решений. Анализ современных пакетов прикладных программ и инструментальных средств построения интеллектуальных систем.

## **1.8. Принятие решений в сложных организационно-технических системах**

Основы выработки и принятия управленческих решений. Организационно-методологические основы процесса выработки решения. Логико-эвристические и экспертные методы обоснования решений. Характеристика математических методов обоснования решений. Оценочные методы обоснования решений. Оптимизационные методы обоснования решений.

## **1.9. Перспективные системы поддержки принятия управленческих решений в сложных системах**

Концепция управления знаниями в предметной области. Современные взгляды на методы формализации знаний в предметной области. Логические модели. Сетевые модели. Вычислительные технологии в интеллектуальных системах новых поколений. Основы теории нейронных сетей. Эволюционные методы в системах управления.

## **1.10. Элементы теории вероятностей и случайных процессов, статистики и их свойства**

Пространство элементарных событий. Случайные величины и функции распределения. Независимость событий и случайных величин. Испытания Бернулли. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Пуассона. Дискретные цепи Маркова и их классификация. Эргодическая теорема для цепей Маркова. Информация и энтропия (основные определения). Оценки статистических характеристик дискретных и непрерывных случайных величин при равноточных и неравноточных измерениях. Метод максимального правдоподобия. Метод моментов. Оценивание статистических характеристик по нескольким выборкам. Доверительные интервалы. Оценивание моментов случайных величин с использованием простейшей оценки плотности вероятности.

## **1.11 Математическая статистика, статистические и игровые методы**

Основные понятия теории статистических решений. Оценки, статистические решения, проверка гипотез. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Оценки параметров статистических объектов, линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Максиминные регуляторы. Фильтрация по Винеру–Хопфу. Оптимальные фильтры Калмана–Бьюси.

### **РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК К РАЗДЕЛУ 1**

#### **Основная литература**

1. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник /под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 613с.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: Учебник для студентов вузов. Изд. 3. - СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2003 - 520с.
3. Мушик Э. Методы принятия технических решений / Э. Мушик, П. Мюллер. - М.: Мир, 1990.
4. Месарович М., Такахара И. Общая теория систем: Математические основы. - М.: Мир, 1978. - 311с.
5. Клиланд Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг. - М.: Сов. Радио, 1974.
6. Кини Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини, Х. Райфа. М.: Радио и связь, 1981.
7. Макаров И.М. Теория выбора и принятия решений / И.М. Макаров, Т.М. Виноградская, А.А. Рубчинский. М.: Наука, 1983.
8. Техническая кибернетика: Теория автоматического регулирования. Кн. 3 / Под ред. В.В. Соловникова. - М.: Машиностроение, 1969. Ч. 1 - 608 с. Ч. 2. - 368 с.
9. Романовский, В.И. Избранные труды, том 2. Теория вероятностей, статистика и анализ / В.И., Романовский. - М.: [не указано], 2017. - 145 с.
10. Орлов А.И. Искусственный интеллект: нечисловая статистика : учебник / Орлов А.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 446 с. —URL: <https://www.iprbookshop.ru/117028.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Борисов А.М. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.М. Борисов, А.Б. Алексеев, Г.В. Меркурьева. М.: Радио и связь, 1989.
2. Глушков В.М. Моделирование развивающихся систем / В.М. Глушков, В.В. Иванов, В.М. Яненко. М.: Наука, 1983.
3. Квейд Э. Анализ сложных систем. М.: Сов. Радио, 1969.
4. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. М.: Высшая школа, 1989.

5. Гранкин В.Е. Статистический анализ больших массивов научно-исследовательских данных средствами информационных технологий : практикум / Гранкин В.Е.. — Москва : Ай Пи Медиа, 2022. — 87 с. —URL: <https://www.iprbookshop.ru/117045.html>

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

|   |  |
|---|--|
| Российская государственная библиотека                                 | <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>                                 |
| Российская национальная библиотека                                    | <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>                                 |
| Библиотека Академии наук  | <a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>                               |
| Библиотека по естественным наукам РАН                                 | <a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>                           |
| Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)      | <a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>                           |
| Государственная публичная научно-техническая библиотека               | <a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>                             |
| Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета | <a href="http://www.geology.pu.ru/library/">www.geology.pu.ru/library/</a> |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                            | <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>                               |