



Воронежский институт высоких технологий – автономная некоммерческая  
образовательная организация высшего образования  
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Ректор \_\_\_\_\_ И.Я. Львович

«27» октября 2022 г.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих по программам высшего образования – программам  
подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по специальности

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Программа составлена в соответствии с правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2023/2024 учебный год, проводимого по научной специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Институт обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (Глава V. Особенности проведения вступительных испытаний для поступающих инвалидов).

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

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

Основные понятия системного анализа. Свойства сложной системы. Принципы системного подхода. Классификация систем: структурированные, целенаправленные, адаптивные, самообучающиеся. Системотехнический подход к моделированию и проектированию сложных систем. Модели систем. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.

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

Постановка задачи принятия решений (ЗПР) и этапы принятия решений. Классификация ЗПР. Задача выбора.

Метод экспертных оценок. Типы экспертных оценок, шкалы измерений. Организация экспертизы. Подбор экспертов и оценка компетентности экспертов. Методы обработки экспертной информации (метод усреднения, метод групповой аналитической иерархии). Оценка согласованности и статистический анализ экспертных суждений. Многокритериальная модель принятия решений. Оптимальный выбор по многим критериям. Принцип Парето. Свертка критериев. Методы построения весовых коэффициентов критериев. Функция полезности и условия ее применимости. Метод аналитической иерархии (метод Саати). Метод порогов несравнимости «ЭЛЕКТРА».

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

Локальный и глобальный экстремум. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Симплексный метод.

Классификация методов безусловной оптимизации. Градиентные методы.

Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы штрафных функций.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ.

#### **4. Основы теории управления**

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

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления.

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

Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости.

Управление в условиях неопределенности.

Классификация дискретных систем автоматического управления.

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Нечеткое управление. Статические и динамические нечеткие регуляторы.

#### **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).

Понятие информационной системы, банка и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет-технологий распределенной обработки данных. Реляционный подход к организации БД. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER- диаграммы). Языки программирования в СУБД,

их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД, основные сетевые концепции.

Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Среда передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.

Потоковая обработка данных. Системы потоковой обработки и системы реального времени. Получение данных от клиента: паттерны взаимодействия, масштабирование, отказоустойчивость. Основные концепции сбора и передачи данных: конвейер, очереди, производитель/потребитель, брокер и т.д. Анализ потоковых данных: архитектуры и функции потоковой обработки, алгоритмы анализа данных. Примеры обработки потоковых данных на основе Apache Kafka.

Знания как особый вид информации. Модели представления знаний: фреймы, продукционные правила, семантические сети. Методы приобретения знаний. Формализация знаний. Логический вывод и на знаниях. Нечеткий логический вывод. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

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

1. Понятия о системном подходе, системном анализе.
2. Выделение системы из среды, определение системы.
3. Системы и закономерности их функционирования и развития.
4. Управляемость, достижимость, устойчивость.
5. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные, информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
6. Классификация систем.
7. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

8. Задачи системного анализа.

9. Роль человека в решении задач системного анализа.

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

1. Постановка задач принятия решений.
2. Классификация задач принятия решений.
3. Этапы решения задач.
4. Экспертные процедуры.

5. Задачи оценивания.
6. Алгоритм экспертизы.
7. Методы получения экспертной информации.
8. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
9. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
10. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
11. Методы формирования исходного множества альтернатив.
12. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
13. Множества компромиссов и согласия, построение множеств.
14. Функция полезности.
15. Характеристики приоритета критериев.
16. Методы аналитической иерархии.
17. Методы порогов несравнимости.

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

1. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
2. Допустимое множество и целевая функция.
3. Формы записи задач математического программирования.
4. Классификация задач математического программирования.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Стандартная и каноническая формы записи.
7. Гиперплоскости и полупространства.
8. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
9. Выпуклые множества.
10. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
11. Симплекс-метод.
12. Многокритериальные задачи линейного программирования.
13. Двойственные задачи.
14. Локальный и глобальный экстремум.
15. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
16. Классификация методов безусловной оптимизации.
17. Задачи стохастического программирования.
18. Методы и задачи дискретного программирования.
19. Задачи целочисленного линейного программирования.
20. Метод ветвей и границ.

### **4. Основы теории управления**

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

3. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.

4. Классификация систем управления.

5. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.

6. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.

7. Типовые динамические звенья и их характеристики.

8. Понятие об устойчивости систем управления.

9. Качество процессов управления в линейных динамических системах.

10. Управление при действии возмущений.

11. Абсолютная устойчивость.

12. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости.

13. Управление в условиях неопределенности.

14. Идентификация динамических систем.

15. Классификация дискретных систем автоматического управления.

16. Консервативные динамические системы.

17. Основные виды нелинейностей в системах управления.

18. Методы исследования поведения нелинейных систем.

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

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий.

2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

3. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий.

4. Стандарты пользовательских интерфейсов.

5. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.

6. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

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

8. Понятие информационной системы, банки и базы данных.

9. Логическая и физическая организация баз данных.

10. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.

11. Распределенные БД.

12. Реляционный подход к организации БД.

13. Базисные средства манипулирования реляционными данными.

14. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности.

15. Стандартный язык баз данных SQL.

16. Основные сетевые концепции.

17. Глобальные, территориальные и локальные сети.

18. Проблемы стандартизации.

19. Сетевая модель OSI.

20. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
21. Среда передачи данных.
22. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
23. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
24. Локальные сети.
25. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей.
26. Сетевое оборудование ЛВС.
27. Глобальные сети.
28. Методы и средства защиты информации в сетях.
29. Базовые технологии безопасности.
30. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.
31. Ключевые аспекты WWW-технологии.
32. Адресация в сети Internet.
33. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
34. Что такое система реального времени?
35. Различия между системами реального времени и потоковыми системами
36. Архитектурная диаграмма
37. Безопасность в контексте потоковых систем
38. Как производится масштабирование?
39. Типичные паттерны взаимодействия потоковых систем
40. Масштабирование паттернов
41. Отказоустойчивость
42. Протоколирование сообщений
43. Зачем нужно звено очереди сообщений?
44. Производитель, брокер и потребитель
45. Изоляция производителей от потребителей.
46. Семантика доставки сообщений.
47. Безопасность и отказоустойчивость
48. Анализ данных в движении.
49. Архитектуры распределенной обработки потоков.
50. Ключевые функции систем потоковой обработки.
51. Звено сбора данных
52. Диаграмма последовательности службы сбора данных.
53. Звено очереди сообщений
54. Общие принципы функционирования брокера сообщений на примере Apache Kafka
55. Интеграция службы сбора данных с Kafka
56. Интеграция звена анализа в конвейер.
57. Хранилище данных в памяти.
58. Звено доступа к данным.

59. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта.
60. Описание и постановка задачи.
61. Принципы организации знаний.
62. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
63. Формализмы, основанные на классической и математической логиках.
64. Фреймы.
65. Семантические сети и графы.
66. Модели, основанные на прецедентах.
67. Приобретение и формализация знаний.
68. Логический вывод и умозаключение на знаниях.
69. Проблемы и перспективы представления знаний.
70. Назначение и принципы построения экспертных систем.
71. Классификация экспертных систем.
72. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ»**

**Оценка «отлично».** Испытуемый излагает материал системно, логично и последовательно. В ответе проявляется подробное знание как общих, так и частных аспектов проблемы. Ответ сопровождается развитой системой аргументации, опирающейся на знакомство с основной литературой по вопросу. В ответе проявляются навыки самостоятельной аналитической и исследовательской деятельности.

**Оценка «хорошо».** Испытуемый достаточно хорошо излагает материал, опираясь на некоторые источники литературы, но не проявляется способность к самостоятельному анализу проблемы.

**Оценка «удовлетворительно».** Поверхностное изложение материала. Знание наиболее общих пунктов и аспектов вопроса. Отсутствие демонстрации навыков самостоятельного исследовательского отношения к проблеме.

**Оценка «неудовлетворительно».** Ответ в корне не верен, либо бессистемен, нелогичен, непоследователен. Знания отрывочны и фрагментарны. Отвечающий слабо ориентируется в дисциплине.

## **ЛИТЕРАТУРА**

### *Основная литература*

1. Горохов, А.В. Основы системного анализа: учебное пособие для вузов / А.В. Горохов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст : электронный //



Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492860>

2. Попов, В.П. Теория и анализ систем / В.П. Попов, И.В. Крайнюченко. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-4486-0211-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70283.html>

3. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488624>

4. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов [и др.]; под общей редакцией В.В. Кузнецова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490660>

#### *Дополнительная литература*

1. Шахова, О.А. Статистическая обработка результатов исследований: учебное пособие / О.А. Шахова. — Тюмень: Издательство «Титул», 2022. — 103 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119099.html>

2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов, Е.В. Чимитова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — ISBN 978-5-7782-1590-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47719.html>

3. Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.

4. Баин А.М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений: Учебное пособие. - М.: Форум, 2009. - 340с.

5. Васильев В.И. Интеллектуальные системы управления: Учебное пособие. - М.: Радиотехника, 2009. - 392с.

6. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.

7. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.

8. Гончаров В.А. Методы оптимизации: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшее образование, 2009.

9. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.

10. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.

11. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.

12. Львович Я.Е. Многоальтернативная оптимизация: теория и приложения. – Воронеж, изд-во «Кварта», 2006. – 428 с.

13. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
14. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
15. Новосельцев В.И. Системный анализ: современные концепции. – Воронеж: изд-во «кварта», 2003. – С. 360.
16. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
17. Пселтис Эндрю Дж. Поточковая обработка данных. Конвейер реального времени / пер. с англ. А. А. Слинкин - М.: ДМК Пресс, 2018. - 218 с.: ил.
18. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1,2. М.: Мир, 1986.
19. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
20. Саати Т., Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
21. Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М: Высшая школа, 1986.
22. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.
23. Щитов И.Н. Введение в методы оптимизации: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2008. - 206с.