

**Публичное акционерное общество
«Научно-производственное объединение «Алмаз»
имени академика А.А. Расплетина»**

ПРИНЯТО
НТС ПАО «НПО «Алмаз»
Протокол № 8
«12» ноября 2025 г.

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

для поступающих на программу подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2026/2027 учебном году

Москва

Программа вступительного испытания составлена с учетом требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета или федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры.

Программа утверждена научно-техническим советом (протокол от 12 ноября 2025 г. № 8)

I. Общие положения.

Программа предназначена для поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в ПАО «НПО «Алмаз» по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом специалиста или дипломом магистра.

Цель вступительных испытаний заключается в оценке знаний поступающих в области системного анализа, управления, обработки информации, статистики и готовности поступающего к освоению основной образовательной программы.

Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет состоит из двух вопросов по специальной дисциплине и собеседования по тематике диссертационного исследования. Собеседование по тематике предполагаемого исследования проводится на основе реферата, который поступающий должен подготовить заранее самостоятельно.

Ответ поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной шкале, баллы подлежат переводу в оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Максимальное и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным: 5 (пять) баллов - макс. и 3 (три) балла - мин.

Критерии оценивания приведены в Таблице:

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------|--|
| 5 баллов | Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний. |
| 4 балла | Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности. |
| 3 балла | Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы. |
| 0-2 баллов | Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом. |

В программу вступительного испытания включены базовые вопросы по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, которыми должен владеть специалист или магистр для успешного освоения программы.

Экзаменуемый должен продемонстрировать:

- знание материала, предусмотренного данной программой;
- обоснованность, полнота и четкость ответов;
- умение кратко изложить содержание своего реферата или имеющихся у него опубликованных работ;
- уровень коммуникативной культуры;
- владение всем кругом вопросов, связанных с узкой областью, к которой относится реферат.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему.

Передача вступительных испытаний не допускается.

II. Основные разделы для подготовки к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

РАЗДЕЛ 1. Основные понятия и задачи системного анализа.

1. Определение системы. Выделение системы из среды. Понятия о системном подходе и системном анализе.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
3. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
4. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
5. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
6. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

РАЗДЕЛ 2. Модели и методы принятия решений

1. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
2. Экспертные процедуры. Методы получения и обработки экспертной информации.
3. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
4. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия. Функция полезности. Лицо, принимающее решения (ЛПР). Критерии предпочтения ЛПР.

5. Принятие коллективных решений. Правила большинства. Современные концепции группового выбора.

6. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация и общая характеристика различных видов игр в «Теории игр».

РАЗДЕЛ 3. Оптимизация и математическое программирование

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

2. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.

3. Двойственные задачи. Критерии оптимальности. Геометрическая интерпретация двойственных переменных. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

4. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

5. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации.

6. Классификация методов безусловной оптимизации и их общая характеристика.

7. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.

8. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи и методы целочисленного линейного программирования.

9. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана.

РАЗДЕЛ 4. Основы теории управления

1. Основные понятия теории управления. 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.

2. 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.

3. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова.

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

5. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Следящие системы.
6. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.
7. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума).
8. Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации.
9. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы и замкнутые импульсные системы. Общая характеристика методов анализа импульсных и дискретных (цифровых) систем.
10. Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения.
11. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.
12. Автоколебания нелинейных систем. Условия возникновения. Методы анализа автоколебательных систем.
13. Задачи оптимизации динамических систем. Классификация оптимальных систем.

РАЗДЕЛ 5. Компьютерные технологии обработки информации

1. Определение, классификация и общая характеристика информационных технологий.
2. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты (de facto) пользовательских интерфейсов.
3. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
4. Понятие информационной системы, банка и базы данных (БД). Логическая и физическая структура баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Понятие о распределенных БД.
5. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и Intranet технологий распределенной обработки данных.
6. Основные концепции создания информационных (компьютерных) сетей. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Тенденции развития информационных сетей.
7. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Общая характеристика, особенности и область применения.
8. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
9. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
10. Общая характеристика локальных информационных сетей (ЛИС). Характеристика наиболее распространенных типов ЛИС (Ethernet, IBM Token Ring). Современные высокоскоростные ЛИС.
11. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Общая характеристика глобальных сетей.
12. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
13. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства.

14. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.
15. Ключевые аспекты WWW-технологии.
16. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
17. Языки и средства программирования Internet (Intranet) приложений.
18. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Импульсное преобразование, оцифровка и компрессия. Мультимедиа в информационных (вычислительных) сетях.
19. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задач.
20. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Общая характеристика исследований и современных достижений в области представления и обработки знаний.
21. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем и их характеристика.

III. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

1. Определение системы. Выделение системы из окружения (среды). Понятия о системном подходе и системном анализе.
2. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.
3. Понятия системы, анализ систем, системный подход и системный анализ.
4. Классификация систем и их моделей
5. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
6. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
7. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
8. Устойчивость и критерии устойчивости линейных стационарных систем.
9. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации.
10. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
11. Методы формирования исходного множества альтернатив в задачах принятия решений. Морфологический анализ.
12. Экспертные процедуры. Методы получения и обработки экспертной информации.
13. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
14. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем.
15. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений.
16. Задачи математического программирования. Допустимое множество и целевые функции. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
17. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.

18. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорость сходимости.
19. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая форма записи.
20. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
21. Основные подходы к решению задач оптимизации с ограничениями. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
22. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи и методы целочисленного линейного программирования.
23. Основные понятия и задачи исследования операций.
24. Понятия: информация, обработка информации, информационный процесс, информационные технологии, информационная система. Примеры.
25. Информация, данные, знания: с точки зрения представления в ЭВМ.
26. Понятие информационной системы, банка и базы данных (БД). Логическая и физическая структура баз данных.
27. Модели представления данных. Архитектура и основные функции СУБД. Понятие о распределенных БД.
28. Виды информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, передачи и преобразования информации.
29. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты (de facto) пользовательских интерфейсов.
30. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и Intranet технологий распределенной обработки данных.
31. Основные концепции создания информационных (компьютерных) сетей. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Тенденции развития информационных сетей.
32. Основные понятия теории систем массового обслуживания (СМО): входной поток, прибор (канал) обслуживания, дисциплина обслуживания. Допущения, принимаемые в теории СМО.
33. Общая характеристика аналитических методов теории систем массового обслуживания (решаемые задачи, исходные допущения, сущность и область применения метода).
34. Примеры формулировки задач, возникающих в системах обработки информации, как задач теории систем массового обслуживания.

IV. Рекомендуемая литература

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 2010.
2. Дискретная математика: Учеб. для студентов втузов /В.А. Горбатов, А.В. Горбатов, М.В. Горбатова. – М.: ООО "Издательство АСТ": ООО "Издательство Астрель", 2003.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
4. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 2010.
5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
6. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении. Электронный ресурс / Клименко И. С.: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 272 с.
7. Молотникова, А. А. Системный анализ. Краткий курс Электронный ресурс / Молотникова А. А.: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с.
8. Смоленцева, Т. Е. Системный анализ и моделирование: Методические указания Электронный ресурс / Смоленцева Т. Е. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 36 с.

9. Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов. Электронный ресурс / Волкова В. Н.: учебное пособие для во. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 336 с. - Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Системный анализ и управление».
10. Обухов, А. Д. Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах: учебное пособие / А. Д. Обухов, И. Л. Коробова. – Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах, 2026-10-15. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 80 с.
11. Матвеев, А. В Системный анализ: учебное пособие / А. В. Матвеев. – Системный анализ, 2024-05-31. – Омск: Издательство Омского государственного университета, 2019. – 56 с.

Автор программы:

Шевцов Вячеслав Алексеевич, заведующий кафедрой № 1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», доктор технических наук, профессор.