


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

ПРИНЯТО

НТС ПАО «НПО «Алмаз»
Протокол № 6
от 11 октября 2023 г. .

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

Г.П. Бендерский
« 11 » 10 2023 г.

**Программа вступительных испытаний
Подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ,
УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА»
(применительно к изделиям предприятия)**

Москва-2023

Введение

Каждому экзаменуемому предлагается два вопроса по данной программе (по билету или без билета по усмотрению экзаменационной комиссии). Экзаменуемый должен продемонстрировать:

- знание материала, предусмотренного данной программой;
- умение кратко изложить содержание имеющихся опубликованных работ или работы, представленной им в качестве реферата;
- владение всем кругом вопросов, связанных с узкой областью, к которой относится реферат.

Программа составлена в соответствии с документами ВАК при Минобрнауки России: «Паспорт специальности 2.3.1.– «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (по отраслям), «Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 2.3.1.– «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

При разработке программы были использованы:

- Государственные стандарты подготовки специалистов по направлениям 654600 «Информатика и вычислительная техника», 657100 «Прикладная математика», 071900 «Информационные системы», 075400 «Комплексная защита объектов информации», 210100 «Управление и информатика в технических системах»;

- Государственные стандарты подготовки магистров техники и технологии по направлениям 510200 «Прикладная математика и информатика», 550200 «Автоматизация и управление», 552800 «Информатика и вычислительная техника», а также действующие программы вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 2.3.1.:

- Южного федерального университета;
- Новосибирского государственного технического университета;
- Национального исследовательского университета «МЭИ»;
- Государственного университета «ДУБНА»;
- АО «Концерн «Моринформсистема-Агат».

В приложении к данной программе содержится примерный перечень вопросов вступительного экзамена по специальности 2.3.1. для поступающих в аспирантуру ПАО «НПО Алмаз им. академика А.А. Расплетина», составленный в соответствии с данной Программой.

1. Основные понятия и задачи системного анализа

1.1. Определение системы. Выделение системы из среды. Понятия о системном подходе и системном анализе.

1.2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.

1.3. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

1.4. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

1.5. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

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

2. Модели и методы принятия решений

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

2.2. Экспертные процедуры. Методы получения и обработки экспертной информации.

2.3. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

2.4. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия. Функция полезности. Лицо, принимающее решения (ЛПР). Критерии предпочтения ЛПР.

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

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

3. Оптимизация и математическое программирование

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

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

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

3.4. 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.

3.5. 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.

3.6. Классификация методов безусловной оптимизации и их общая характеристика.

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

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

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

4. Основы теории управления

4.1. 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.

4.2. 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.

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

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

4.5. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Следящие системы.

4.6. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума).

4.7. Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации.

4.8. 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.

4.9. Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения.

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

4.11. Автоколебания нелинейных систем. Условия возникновения. Методы анализа автоколебательных систем.

4.12. Задачи оптимизации динамических систем. Классификация оптимальных систем.

5. Компьютерные технологии обработки информации

5.1. Определение, классификация и общая характеристика информационных технологий.

5.2. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты (de facto) пользовательских интерфейсов.

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

5.4. 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.

- 5.5. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и Intranet технологий распределенной обработки данных.
- 5.6. Основные концепции создания информационных (компьютерных) сетей. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Тенденции развития информационных сетей.
- 5.7. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Общая характеристика, особенности и область применения.
- 5.8. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
- 5.9. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.
- 5.10. Общая характеристика локальных информационных сетей (ЛИС). Характеристика наиболее распространенных типов ЛИС (Ethernet, IBM Token Ring). Современные высокоскоростные ЛИС.
- 5.11. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Общая характеристика глобальных сетей.
- 5.12. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
- 5.13. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства.
- 5.14. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.
- 5.15. Ключевые аспекты WWW-технологии.
- 5.16. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
- 5.17. Языки и средства программирования Internet (Intranet) приложений.
- 5.18. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Импульсное преобразование, оцифровка и компрессия. Мультимедиа в информационных (вычислительных) сетях.
- 5.19. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задач.
- 5.20. 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.
- 5.21. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем и их характеристика.

Основная литература

1. **Вентцель Е.С.** Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.
2. **Дискретная математика:** Учеб. для студентов вузов /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, 1990.
5. **Рыков А.С.** Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
6. **Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К.** Оптимизация в технике. Т. 1, 2. М.: Мир, 1986.
7. **Васильев Ф.П.** Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
8. **Емельянов С.В., Коровин С.К.** Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
9. **Теория автоматического управления.** Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.
10. **Попов Е.Н.** Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
11. **Методы классической и современной теории автоматического управления:** Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
12. **Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г.** Базы данных: Учебник для высших учебных заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.:КОРОНА принт, 2004. – 736 с.: ил.

Дополнительная литература

1. **Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г.** Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
2. **Ларичев О.И., Мошкович Е.М.** Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
3. **Саати Т., Керис К.** Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
4. **Воронов А.А.** Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
5. **Цыпкин Я.З.** Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.

ВОПРОСЫ

вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

2.3.1.– «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»
(применительно к изделиям предприятия)

Экзаменационный билет предполагает ответ на два вопроса из приведённого списка и собеседование по представленному абитуриентом реферату.

1. Определение системы. Выделение системы из среды.
2. Системы: свойства и закономерности их функционирования и развития (на примере изделий ВКО).
3. Классификация систем (с иллюстрацией на примере систем ВКО)
4. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
5. Экспертные процедуры. Методы получения и обработки экспертной информации.
6. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
7. Принятие коллективных решений. Правило большинства и другие правила принятия коллективных решений.
8. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество, целевые функции и функции ограничений.
9. Математическое программирование. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
10. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
11. Классификация методов безусловной оптимизации и их общая характеристика.
12. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
13. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
14. 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.
15. 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.
16. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению.

17. Определение, классификация и общая характеристика информационных технологий.
18. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты (de facto) пользовательских интерфейсов.
19. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
20. Понятие информационной системы, банка и базы данных (БД). Логическая и физическая структура баз данных. Основные функции СУБД. Понятие о распределенных БД.
21. Основные концепции создания информационных (компьютерных) сетей. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Тенденции развития информационных сетей.