

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Д. А. Борейко

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению подготовки
27.06.01 – Управление в технических системах
по профилю, соответствующему научной специальности
05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации
(нефтяной и газовой промышленности)

Одобрено на заседании кафедры ЭАТП,
протокол от 22.06.2018 № 06

Зав. кафедрой  З. Х. Ягубов

Составитель программы:

Д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедрой ЭАТП

З. Х. Ягубов

Ухта 2018

Программа вступительного экзамена в аспирантуру разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление (уровень магистратуры), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 г. № 1413.

Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

1. История возникновения и становления системного подхода. Сущность и основные характеристики Системности. Возникновение и развитие системных идей.

2. Понятие «система». Категорийный аппарат системного подхода. Системообразующие факторы. Системы и закономерности их развития. Понятийный аппарат теории систем.

3. Системы в нефтяной и газовой промышленности. Примеры. Системы транспорта нефти и газа. Системы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений. Системы управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности. Системы обработки геолого-геофизической информации.

4. Типология систем. Проблема построения классификации систем. Характеристика сложных систем.

5. Структура и организация систем. Структурный аспект систем. Проблема организации систем.

6. Функционирование системы. Характеристика основных разновидностей функций системы. Проблемы эффективного функционирования системы.

7. Система и среда. Среда и ее роль в жизни системы. Взаимодействие системы и среды. Система в переходных и критических состояниях. Моделирование систем различной природы. Общие принципы математического моделирования систем.

8. Основы системного анализа. Содержание и технология системного анализа. Функции системности в науке. Системные идеи в практической жизни общества.

Раздел 2. Модели и методы принятия решений

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

2. Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений.

3. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.

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. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

3. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы. Методы конечных разностей в стохастическом программировании. Методы стохастической аппроксимации.

4. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Задачи оптимизации на сетях и графах.

5. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

Раздел 4. Основы теории управления

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.

2. Структурная организация систем автоматического управления. Примеры построения систем управления промышленными объектами нефтегазовой отрасли.

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

5. Основные законы управления и типы регуляторов. Математическое описание, свойства и реализация регуляторов.

6. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

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

8. Корреляционная и спектральная идентификация динамических систем на основе уравнения Винера-Хопфа.

9. Элементы теории реализации динамических систем.
10. Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.
11. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.
12. Управление системами с последействием.
13. Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.
14. Управление сингулярно-возмущенными системами.
15. Синтез оптимальных систем автоматического управления при случайных стационарных и нестационарных воздействиях. Фильтр Винера. Фильтр Калмана.
16. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.
17. Основные понятия теории информации. Информационные характеристики сигналов телемеханики.
18. Пропускная способность канала телемеханики. Теорема Шеннона.
19. Помехоустойчивое кодирование сообщений. Разновидности и свойства кодов. Возможности обнаружения ошибок.
20. Прием дискретных сигналов телеуправления и телеизмерения на фоне помех. Критерии качества и алгоритмы обработки информации.
21. Когерентный и некогерентный прием дискретных сообщений. Оптимальные демодуляторы корреляционного типа. Оптимальный приемник квадратурного типа.
22. Помехоустойчивость систем передачи непрерывных сообщений при амплитудной, балансной, однополосной, фазовой и частотной модуляции.

Раздел 5. Компьютерные технологии обработки информации

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
2. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.
3. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
4. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).
5. Понятие информационной системы, банки 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.

6. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

7. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.

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

9. 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.

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

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

12. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы).

13. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.

14. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Классификация задач по степени сложности.

15. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Фреймы. Семантические сети и графы.

16. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ: Учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – Издательство «Дашков и К», 2010 г. – 638 с.
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. – М.: Изд. Юрайт, 2010. – 679 с.
3. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 644 с.
4. Тугунбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / А. А. Тугунбаев, В. Г. Крупин. – СПб.: Изд. «Лань», 2011. – 320 с.
5. Черников, Б. В. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с.: ил.
6. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами / Ю. В. Петраков. – Старый Оскол: ООО «Тонкие наукоёмкие технологии», 2015. – 352 с.
7. Кораблев, Ю. А. Интеллектуальные технологии в системах управления и диагностики: учебное пособие / Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопапов, М. И. Халиков. – СПб.: Изд. СПбГЛТУ, 2012. – 112 с.