

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Советник при ректорате по науке

*[Signature]* Д. А. Борейко

« 01 » апреля 2024 г.

**ПРОГРАММА**

**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ  
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Одобрено на заседании кафедры ЭМиЛТ  
протокол от 29.03.2024 № 09

Зав. кафедрой  
ЭМиЛТ

*[Signature]*

Е. В. Тетеревлева

Составитель программы:

канд. техн. наук,  
зав. кафедрой ЭМиЛТ

*[Signature]*

Е. В. Тетеревлева

Согласовано  
Начальник НИЧ

*[Signature]*

М. А. Денисов

Ухта 2024

Целью программы вступительных испытаний является определение уровня знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации. Программа содержит перечень вопросов по тематическим разделам и список рекомендуемой литературы, необходимой для подготовки и сдачи экзамена.

Вступительный экзамен проводится как в письменной, так и в устной форме (в виде собеседования).

Вступительный экзамен может проводиться дистанционно при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительного экзамена в порядке, установленном Правилами приема, или иными локальным нормативным актом Университета.

Перед вступительным экзаменом проводятся обязательные консультации.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Билеты для вступительного экзамена в аспирантуру составляется на основе настоящей программы ежегодно председателем экзаменационной комиссии не ранее, чем за три дня до экзамена. Количество вопросов в билете не менее трех – из каждого раздела по одному вопросу и собеседование по теме исследования.

Сдающие вступительный экзамен должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области избранного научного направления, уметь логично и аргументировано излагать материал, а также уметь отвечать на вопросы.

## **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 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 последствием.
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. 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. Крамаров, С. О. Системные методы анализа и синтеза интеллектуально-адаптивного управления / С. О. Крамаров, Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, В. Н. Таран. – М.: РИОР; ИНФРА-М, 2017. – 238 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=22394>.
2. Антонов, А. В. Системный анализ – М.: ИНФРА-М, 2020. – 366 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=348727>.
3. Булыгина, О. В. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / О. В. Булыгина, А. А. Емельянов, Н. З. Емельянова, А. А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 450 с. » [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=304417>.
4. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 5-е изд., стер. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 642 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358460>.
5. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 314 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014654>.
6. Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – 2-е изд., испр. и перераб. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 240 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1245262>.
7. Информационные системы и технологии управления : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Менеджмент» и «Экономика», специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / под ред. Г.А. Титоренко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 591 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1039973>.
8. Черников, Б. В. Информационные технологии управления : учебник / Б.В. Черников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 368 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1223242>.
9. Пятаева, А.В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 144 с. – ISBN 978-5-7638-3873-2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>.

10. Микони С. В. Теория принятия управленческих решений : учебное пособие для вузов / С. В. Микони. – 2-е изд., испр. и доп.- Санкт-Петербург : Лань, 2022.- 384 с.: ил.