

Утверждено на заседании ученого совета
Протокол от 22 декабря 2025 г. №5

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при приеме на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре по дисциплине
«Информационно-измерительные и управляющие системы»

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
«Информационно- измерительные и управляющие системы».**

1. Общие вопросы теории измерительной техники.

Основные термины и определения в измерительной технике. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины. Классификация видов и методов измерения. Средства измерения и их основные метрологические характеристики. Классы точности. Элементы теории погрешностей. Случайные погрешности, законы распределения. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Метод наименьших квадратов. Дискретизация и квантование непрерывных величин. Передача измерительной информации. Кодирование и декодирование Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы сжатия данных. Надежность и диагностика информационно-измерительных и управляющих систем. Показатели надежности. Методы расчета показателей надежности. Резервирование. Методы и процедуры построения алгоритмов для проверки исправности, работоспособности и правильности функционирования систем и их компонентов. Диагностические тесты.

2. Технологические измерения и приборы.

Датчики физических величин. Статические и динамические характеристики. Основные типы, принципы работы и их метрологические характеристики.

Измерение технологических параметров в нефтегазовой отрасли. Методы и средства измерения температуры, давления, расхода, уровня, плотности, вязкости и вибрации. Интеллектуальные средства измерения. Функции, характеристики и область применения.

3. Основы теории построения информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС).

Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации. Устройства отображения и хранения информации. Основные разновидности структур ИИУС и их интерфейсов. Виды интерфейсов. Классификация интерфейсов. Протоколы и типовые алгоритмы обмена информацией. Интерфейс с последовательным выполнением операций обмена информацией. Приборный стандартный интерфейс. Интерфейсы периферийной части ЭВМ. Сопоставление алгоритмов стандартных интерфейсов. Аналоговые интерфейсы измерительной части ИИУС. Программное обеспечение ИИУС. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Информационное и лингвистическое обеспечение ИИУС. Оценка качества управления ИИУС. Линейные, нелинейные, динамические и стохастические методы оптимизации ИИУС.

4. Структура и алгоритмы ИИУС.

Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Сканирующие системы для расшифровки графиков. Голографические ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. Измерения статистических характеристик случайных процессов. Системы для измерения законов распределения вероятностей. Корреляционные и спектральные ИИУС. Телеизмерительные системы (ТИС). Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС. Системы автоматического управления. Основные принципы управления. Структура процессов управления. Объект управления. Линейные и нелинейные системы управления. Непрерывные и дискретные системы управления. Самонастраивающиеся системы управления.

5. Методы оценки технических характеристик ИИУС.

Стадии проектирования ИИУС. Программное обеспечение. Метрологическая экспертиза и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Точностные характеристики ИИУС. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки. Временные характеристики ИИУС. Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИИУС. Нормируемые метрологические характеристики ИС. Технические средства проверок. Автоматическая коррекция погрешности ИИУС. Оценка эффективности ИИУС. Планирование испытаний ИИУС. Характеристики систем автоматического управления. Виды совместимости: техническая, программная, информационная, организационная лингвистическая, метрологическая. Надежность, живучесть и помехоустойчивость систем автоматического управления.

Примерный перечень литературы:

1. Цапенко М. П. Измерительно-информационные системы. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 438 с.
2. Новоселов О. Н., Фомин А. Ф. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем. - М.: Машиностроение, 1991. - 336 с.
3. Новопашенный Г. Н. Информационно-измерительные системы. - М.: Высш. шк., 1977. - 208 с.
4. Финогенов К. Г. Программирование измерительных систем реального времени. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.
5. Ланге Ф. Г. Статистические аспекты построения измерительных систем. - М.: Радио и связь, 1981. - 167 с.
6. Кузнецов В. А., Ялунина Г. В. Общая метрология. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - 272 с.
7. Основы метрологии / Ю.А. Богомолов и др.; 2 изд. перераб. и доп. - М.: Изд-во МИСИС, 2003. - 234 с.
8. Захаров В. А., Волегов А. С. Метрологическое обеспечение измерительных систем. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2018. - 172 с.

9. Шаракшанэ А. С., Халецкий А. К., Морозов И. А. Оценка характеристик сложных автоматизированных систем. - М.: Машиностроение, 1993. - 271 с.
10. Новицкий П. В., Зограф И. А., Лабунец В. С. Динамика погрешностей средств измерений. - Л.: Энергоатомиздат, 1990. - 192 с.
11. Липаев В. В. Выбор и оценивание характеристик качества программных средств // Методы и стандарты. Сер. Информационные технологии. - М.: СИНТЕГ, 2001. - 228 с.
12. Земельман М. А. Метрологические основы технических измерений. - М.: Изд-во стандартов, 1991. - 227 с.
13. Метрологическое обеспечение и эксплуатация средств измерений / В. А. Кузнецов и др. - М.: Радио и связь, 1990. - 240 с.
14. Новицкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений; 2-е изд. - Л.: Энергоатомиздат, 1991. - 304 с.