

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор

Н.К. Криони

2019 г.

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний по специальной дисциплине  
при приеме на обучение по образовательным программам высшего  
образования – программам подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре

Направление подготовки  
**27.06.01 Управление в технических системах**

Уфа 2019

## ПРОГРАММА

вступительных испытаний по специальной дисциплине  
при приеме на обучение по образовательным программам высшего  
образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре по направлению подготовки 27.06.01 Управление в технических  
системах

**Направленность (профиль) программы аспирантуры: 05.11.16**  
Информационно-измерительные и управляющие системы (в машино- и  
приборостроении, в медицине)

### **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.

Классификация видов сигналов. Модели сигналов. Спектры. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразования одних видов сигналов в другие. Дискретизация непрерывных величин. Теорема Котельникова. Изменения спектров сигналов при линейных и нелинейных преобразованиях. Модуляция различных видов. Детектирование. Типовые динамические звенья, их передаточные функции и частотные характеристики. Переходные процессы в линейных цепях.

Передача измерительной информации. Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Кодирование сообщений и цели кодирования. Декодирование. Помехоустойчивое кодирование. Общие принципы использования избыточности. Корректирующие и циклические коды. Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи. Меры полезности информации. Энтропия, шум.

Элементы теории погрешностей. Случайные погрешности, законы распределения. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Метод наименьших квадратов.

Восприятие и передача информации. Первичное восприятие. Анализ информации. Корреляторы. Обнаружение и распознавание. Понятие канала обмена информацией. Виды каналов. Повышение помехоустойчивости передачи и приема.

### **2. Основы теории построения информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС)**

Основные определения. Области применения ИИУС. Обобщенная структурная схема. Описание функционирования ИИУС. Содержательные логические схемы алгоритмов. Разновидность входных величин. Разделение ИИУС по виду выходной информации. Классификация ИИУС по принципам построения.

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.

ЭВМ и средства микропроцессорной техники ИИУС. Микроконтроллеры основных производителей. Цифровые сигнальные процессоры.

Аналого-цифровая часть ИИУС. Измерительно-вычислительные комплексы. Унифицирующие преобразователи. Измерительные коммутаторы амплитудно-

модулированных сигналов. Защита входных измерительных цепей ИИУС от помех. Структуры и алгоритмы аналого-цифровой 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.

### **3. Структура и алгоритмы ИИУС**

Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. Измерения статистических характеристик случайных процессов.

Теоретические основы систем автоматического контроля (САК). Функции и основные виды САК. Выбор контролируемых величин и областей их состояния. Ошибки контроля. Объем выборки при контроле системы автоматического допускового контроля. Формирование норм и сравнение уставок с контролируемыми величинами. САК параллельного и последовательного действия и алгоритмы их работы.

Системы технической диагностики. Системы технической диагностики и их показатели. Методы оптимизации проверочных программ. Принципы построения систем диагностирования. Методы диагностирования. Сигнатурные и логические анализаторы.

Распознающие системы. Назначение. Системы без обучения, обучающиеся, самообучающиеся.

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.

### **4. Методы оценки технических характеристик ИИУС**

Стадии проектирования ИИУС. Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИУС. Нормируемые метрологические характеристики ИС. Оценка эффективности ИИУС. Планирование испытаний ИИУС. Проверка и калибровка средств измерений.

Точностные характеристики ИИУС. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС.

Временные характеристики ИИУС. Оценка времени измерительных преобразований аналоговой части. Оценка времени работы цифровой части ИИУС.

Характеристики систем автоматического управления. Виды совместимости: техническая, программная, информационная, организационная лингвистическая, метрологическая. Надежность, живучесть и помехоустойчивость систем автоматического управления.

### **Основная литература**

1. Шишмарев, В. Ю. Физические основы получения информации : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений] / В. Ю. Шишмарев .— Москва : Академия, 2010 .— 446, [1] с. : ил.
2. Извеков, В. Н. Метрология, измерительная техника, основы стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / В. Н. Извеков, А. Г. Кагиров ; Томский политехнический университет.— Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2011 .— 149 с.
3. Топильский, Виктор Борисович. Микроэлектронные измерительные преобразователи [Электронный ресурс]: / В. Б. Топильский .— Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013 .— 493 с.

4. Мулик, А. В. Аналоговые измерительные устройства : [учебное пособие для студ. всех форм обучения, обуч. по напр. подготовки дипломир. специалиста (бакалавра) 65377 (200100.65) - "Приборостроение", спец. 190900 (200106) - "Информационно-измерительная техника и технологии"] / А. В. Мулик .— Уфа : УГАТУ, 2013 .— 170 с. : ил. ; 21 см .

### **Дополнительная литература**

1. Схиртладзе, А. Г. Метрология и технические измерения : / Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М., Моисеев В.Б., Рыжаков В.В. — Москва : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2015 .
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебник для студентов вузов] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— Москва : Юрайт, 2014 .— 820, [12] с.
3. Земельман М.А. Метрологические основы технических измерений. М.: Изд-во стандартов, 1991.
4. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1991.
5. Бессонов А.А. Мороз А.В. Надежность систем автоматического регулирования. Л.: Энергоатомиздат, 1984.
6. Цапенко М.П. Измерительно-информационные системы. М: Энергоатомиздат, 1985.
7. Новоселов О.Н., Фомин А.Ф. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем. - М.: Машиностроение, 1991.
8. Темников Ф.С. и др. Теоретические основы информационной техники. – М.: Энергия, 1979.
9. Ильин В.Л. Телеуправление и телеизмерение. – М.: Энергоиздат, 1982.
10. Новопашенный Г.Н. Информационно-измерительные системы. М.: Высш. шк., 1977.
11. Финогенов К.Г. Программирование измерительных систем реального времени. М.: Энергоатомиздат, 1990.
12. Ланге Ф.Г. Статистические аспекты построения измерительных систем. М: Радио и связь, 1981.

### **Интернет-ресурсы**

**(электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.