

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Программа аспирантуры: 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ *очная* \_\_\_\_\_

Кафедра: Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
К.Т.Н., доцент

\_\_\_\_\_   
подпись

Н.Г. Чернышов  
\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.4 «Информационно-измерительные и управляющие системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знает область исследования – информационно-измерительные и управляющие системы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов
P2.	знает новые методы и технические средства контроля и испытания информационно-измерительных и управляющих систем
P3.	знает методы и технические средства метрологического обеспечения, испытания и контроля информационно-измерительных и управляющих систем
P4.	умеет создавать математические модели исследуемых объектов при разработке информационно-измерительных и управляющих систем
P5.	умеет разрабатывать методы, структуры и алгоритмы построения информационно-измерительных и управляющих систем
P6.	умеет создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем
P7.	владеет методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
P8.	владеет теорией создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем
P9.	владеет методами метрологического обеспечения, испытания и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	3 семестр
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информационно-измерительные системы**

**Тема 1. Роль множества измерений в производстве и научном эксперименте.**

Цели и задачи передачи информации. Государственные, отраслевые стандарты и другие нормативные документы применительно к ИИС.

**Тема 2. Современные задачи измерений и научных исследований.**

Информационные процессы в развитии человеческого общества

**Тема 3. Назначение и основные функции измерительных информационных систем.**

Функциональные блоки, применяемые в ИИС.

**Тема 4. Математические модели объектов исследования.**

Виды математических моделей. Схема алгоритма измерения.

**Тема 5. Виды и структуры измерительных информационных систем.**

Основные компоненты измерительных информационных систем. Схема взаимодействия основных компонентов измерительных информационных систем.

**Тема 6. Классификация измерительных информационных систем.**

Классификатор измерительных информационных систем. Системные технические и программные средства измерительных информационных систем. Многоуровневая измерительная управляющая система. Стандартные сигналы ИИС.

**Тема 7. Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации.**

Емкостные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Термосопротивления и примеры их использования. Реостатные преобразователи или датчики активного сопротивления. Тензорезисторы. Магнитоупругие преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Интеллектуальные датчики.

**Тема 8. Техническое обеспечение измерительных каналов ИИС.**

Устройства ввода-вывода измерительной информации. Интерфейсы измерительных информационных систем. Измерительные коммутаторы и контроллеры.

**Тема 9. Микропроцессоры и ЭВМ в измерительных информационных системах.**

Миниатюрные персональные компьютеры для установки в панели управления. Устройства индикации, записи и хранения информации.

**Тема 10. Структура и алгоритмы информационно-измерительных систем (ИИС).**

Разновидности измерительных информационных систем. Обобщенная структура измерительной системы. Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Многоточечные и мультиплицированные ИС. Многомерные и аппроксимирующие ИС. Статистические измерительные системы. Измерения статистических характеристик случайных процессов.

**Тема 11. 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.

**Тема 12. Системы технической диагностики. Телеизмерительные системы (ТИС).** Системы технической диагностики и их показатели. Выбор контролируемых параметров для локализации неисправности ИИС. Принципы построения систем диагностирования. Методы диагностирования. Особенности и основные характеристики ТИС. Линии связи. Разделение сигналов в ТИС. Аналоговые, цифровые и адаптивные ТИС.

**Тема 13. Интеллектуальные измерительные системы.**

Аппаратное и программное обеспечение. Пакет LabVIEW для проектирования ИИС. Виртуальные измерительные системы.

**Тема 14. Измерительно-вычислительные комплексы.**

Измерительные вычислительные системы на основе процессорных средств. Применение систем автоматизированного проектирования при проектировании ИИС.

**Тема 15. Методы оценки технических характеристик информационно-измерительных систем.**

Стадии проектирования ИИС. Программное обеспечение. Метрологическая экспертиза и метрологическое обеспечение. Методы испытаний. Точностные характеристики ИИС. Критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности. Погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Информационные оценки.

**Тема 16. Разделение измерительных каналов ИИС и способы борьбы с помехами.**

Принципы разделения измерительных каналов. Обеспечение точности и помехоустойчивости ИИС. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех.

**Тема 17. Основы метрологического обеспечения информационно-измерительных систем.**

Особенности метрологического обеспечения при разработке, производстве и эксплуатации ИИС. Средства измерений как основа метрологического обеспечения. Влияние средств измерений на точность и надежность ИИС. Выбор средств измерений по точности. Информационно-измерительные системы как средства контроля, диагностики и поверки.

**Тема 18. Особенности проектирования ИИС.**

Общие сведения о проектировании средств измерений. Предпроектные стадии. Проектные стадии. Стадии реализации. Экономическая эффективность ИИС.

**Раздел 2. Информационно-управляющие системы.**

**Тема 19. Системы автоматического управления.**

Основные принципы управления. Структура процессов управления. Объект управления. Линейные и нелинейные системы управления. Непрерывные и дискретные системы управления. Самонастраивающиеся системы управления.

**Тема 20. Характеристики систем автоматического управления.**

Виды совместимости: техническая, программная, информационная, организационная лингвистическая, метрологическая.

**Тема 21. Информационно-управляющие системы (ИУС). Основные определения.**

Области применения ИУС. Обобщенная структурная схема. Описание функционирования ИУС. Содержательные логические схемы алгоритмов.

**Тема 22. Виды информационно-управляющих систем.**

Разновидность входных величин. Разделение ИУС по виду выходной информации. Классификация ИУС по принципам построения.

**Тема 23. Стадии проектирования ИУС.**

Стадии проектирования ИУС. Программное обеспечение ИУС. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Информационное и лингвистическое обеспечение ИУС.

**Тема 24. Временные характеристики ИУС.**

Определение интервалов равномерной дискретизации. Аддитивная дискретизация. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части. Метод оценки времени работы цифровой части ИУС.

**Тема 25. Оценка качества управления ИУС.**

Оценка качества управления ИУС. Линейные, нелинейные, динамические и стохастические методы оптимизации ИУС. Надежность, живучесть и помехоустойчивость систем автоматического управления.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.1 «Теоретические и практические проблемы построения интеллектуальных  
информационно-измерительных и управляющих систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знает область исследования – интеллектуальные информационно-измерительные и управляющие системы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов
P2.	знает принципы построения интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P3.	знает методы метрологического обеспечения и технические средства испытания и контроля интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P4.	умеет создавать математические модели исследуемых объектов при разработке интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P5.	умеет разрабатывать методы, структуры и алгоритмы построения интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P6.	умеет предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований при разработке интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P7.	владеет методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
P8.	владеет теорией создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем с использованием методов искусственного интеллекта
P9.	владеет методами метрологического обеспечения, испытания и контроля интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Подход к интеллектуализации информационно-измерительных и управляющих систем**

Интеллектуальные средства измерений. Интеллектуальные измерения. Неопределенность результатов измерений.

**Тема 2. Интеллектуализация информационно-измерительных процессов.**

Типовые задачи, решаемые интеллектуальной информационно-измерительной и управляющей системой (ИИИУС). Средства и методы измерений и их характеристики.

**Тема 3. Архитектура интеллектуальных информационно-измерительных систем**

Задачи проектирования ИИИУС. Информационное обеспечение ИИИУС. Алгоритмическое обеспечение ИИИУС. Синтез структуры ИИИУС. Интеллектуальные датчики, применяемые в ИИИУС. Принципы организации функционирования, построения и структура ИИИУС.

**Тема 4. Нейронные сети.**

Биологический и искусственный нейроны. Применение нейронных сетей для решения практических задач.

**Тема 5. Модели представления знаний в интеллектуальных информационно-измерительных системах**

Виды моделей представления знаний в ИИИУС. Модели представления знаний в измерительных системах.

Состав и построение измерительных баз знаний.

Методы устранения неопределенностей и пополнения знаний. Основные понятия теории нечетких множеств.

**Тема 6. Принятие решений в интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих системах**

Задачи принятия решений. Особенности принятия решений в условиях неопределенности. Алгоритмы решения измерительной задачи и ее оптимального решения.

**Тема 7. Особенности аппаратной части интеллектуальных измерений**

Виды и структура интеллектуальных датчиков. Функции, реализуемые в интеллектуальных датчиках. Применение интеллектуальных датчиков в ИИИУС. Микросенсорные кластеры. Интеллектуальные аналого-цифровые преобразователи. Интеллектуальные интерфейсы. Интеллектуальные контроллеры на основе нечеткой логики. Нечеткий регулятор. Нейрокомпьютер. Структурная схема и функциональные компоненты нейрокомпьютера.

**Тема 8. Интеллектуальные комплексы технических средств.**

Мезонинная архитектура построения измерительно-управляющих модулей и плат ИИИУС. Принципы компонентной разработки интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем.

**Тема 9. Интеллектуальные информационно-измерительные и управляющие системы.**

Структура интеллектуальных информационно-измерительных систем. Цифровая обработка измерительных данных. Особенности программной части интеллектуальных систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.2. Алгоритмическое, аппаратное и информационное обеспечение  
информационно-измерительных и управляющих систем**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знать основы построения информационно-измерительных и управляющих систем
P2.	знать основы создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем
P3.	знать методы синтеза различных видов структур информационно-измерительных и управляющих систем
P4.	уметь создавать математические модели исследуемых объектов при разработке информационно-измерительных и управляющих систем
P5.	уметь осуществлять постановку задач при разработке информационно-измерительных и управляющих систем
P6.	уметь применять методы синтеза структур информационно-измерительных и управляющих систем
P7.	владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых объектов
P8.	владеть теорией создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем
P9.	владеть методами информационного и метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 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.

**Тема 2. Передача измерительной информации**

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

**Тема 3. Элементы теории погрешностей**

Случайные погрешности, законы распределения. Систематические погрешности. Обработка результатов прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Способ наименьших квадратов.

**Тема 4. Основные определения информационно-измерительных систем**

Области применения информационно-измерительных и управляющих систем (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. Роль ЭВМ.

**Тема 5. Основные структуры информационно-измерительных систем**

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. Интерфейс КАМАК. Аналоговые интерфейсы измерительной части ИИУС.

**Тема 6. Средства микропроцессорной техники информационно-измерительных систем**

Микропроцессорные комплекты интегральных микросхем. Микроконтроллеры. Табличные методы преобразования информации.

**Тема 7. Измерительно-вычислительные комплексы.**

Виды модуляции сигналов. Унифицированные преобразователи. Измерительные коммутаторы амплитудно-модулированных сигналов.

**Тема 8. Аналого-цифровое преобразование информации в информационно-измерительных и управляющих системах.**

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

**Тема 9. Программное обеспечение информационно-измерительных систем**

Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Информационное обеспечение ИИУС.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.3.Технология представления результатов исследования**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знать процедуру защиты диссертации
P2.	знать регламент представления результатов научных исследований в форме диссертации
P3.	уметь применять требования, предъявляемые к результатам диссертационного исследования в соответствии с установленными положениями
P4.	уметь использовать современные методы и технологии научной коммуникации для систематизации результатов научных исследований
P5.	владеть способами критического анализа для подготовки к представлению результатов научных исследований
P6.	владеть способами изложения научных данных и выводов и навыками презентации результатов диссертационного исследования
P7.	владеть стратегиями дискуссионного общения по материалам научных исследований

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Подготовка к представлению научно-квалификационной работы на рассмотрение диссертационного совета**

Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Антиплагиат. Критерии выбора диссертационного совета. Регламент представления работ в диссертационные советы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Тема 2. Принятие диссертации к рассмотрению и защите**

Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО "ТГТУ". Принятие диссертации к рассмотрению. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ). Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов. Регламент представления документов. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.

**Тема 3. Защита диссертации и формирование аттестационного дела**

Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация результатов исследования. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах. Заключение совета по результатам защиты. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации (ИКД).

**Тема 4. Утверждение диссертации в ВАК**

Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.