

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
« 15 » _____ февраля _____ 20 23 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 2023

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.1.1 Методология научных исследований**

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	<i>Знать особенности организации научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах и формы представления ее результатов</i>
Р2.	<i>Знать особенности планирования профессионального и личностного развития с учетом задач научно-исследовательской деятельности и индивидуально-личностных характеристик</i>
Р3.	<i>Знать способы планирования и этапы проведения эксперимента</i>
Р4.	<i>Уметь определять основные направления, объекты и методы исследования в области профессиональной деятельности</i>
Р5.	<i>Уметь формулировать цели и задачи научного исследования в соответствии с тенденциями и перспективами развития предметной области, уметь формулировать научную новизну результатов исследования</i>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Зачет	1 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Основания методологии науки

Общие понятия о науке. Основные этапы развития науки. Классификация наук. Наука как социальный институт. Наука как результат. Общие закономерности развития науки. Структура научного знания. Классификация научного знания. Методология науки. Философско-психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики. Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Критерии научности знания. Проблема истины в научном познании.

Тема 2. Средства и методы научного исследования

Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые. Эволюция средств научного познания в области технических наук. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование). Методы исследования в области технических наук.

Тема 3. Этапы проведения научного исследования

Фаза проектирования научного исследования. Концептуальная стадия фазы проектирования: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев. Фундаментальные исследования, прикладные ис-

следования, разработки. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Тема исследования. Этап определения цели исследования. Этап выбора критериев оценки достоверности результатов исследования. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования: этапы определения задач исследования, ресурсных возможностей, построения программы исследования, технологической подготовки исследования. Стадия проведения исследования. Стадия оформления результатов исследования. Рефлексивная фаза научных исследований. Особенности проведения научных исследований в области технических наук.

Тема 4. Методология и технология диссертационного исследования

Диссертация и ученая степень. Становление и развитие диссертаций как средства получения ученой степени. Субъекты диссертационного процесса. Паспорт научной специальности. Основные требования к диссертационной работе. Методологический аппарат диссертационного исследования. Формулировка тем диссертаций. Состав и структура диссертационного исследования. Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации. Публикация результатов исследования. Виды научных публикаций. Академический стиль и особенности языка диссертации. Основные требования к содержанию и оформлению диссертационной работы. Основные требования к автореферату диссертации.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.1.2 История и философия науки**

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	<i>знание методологии научного познания, в том числе методов критического анализа и оценки современных научных достижений с учетом актуального состояния истории и философии науки</i>
Р2.	<i>умение анализировать методологические проблемы, оценивать современные научные достижения и результаты научных исследований, исходя из парадигмы теоретических подходов истории и философии науки</i>
Р3.	<i>владение навыками восприятия и анализа текстов на философско-научные темы, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</i>
Р4.	<i>знание основных направлений, проблем, теорий и методов истории и философии науки, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития</i>
Р5.	<i>умение формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории и философии науки; использовать положения и категории истории и философии науки для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений</i>
Р6.	<i>владение навыками решения задач профессионального развития в контексте проблематики методологии научного исследования</i>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	1 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы истории и философии науки

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки: позитивистская традиция в философии науки; расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки; концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки: проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности; концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия.

Наука и искусство.

Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки:

- античная логика и математика.

- развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах; роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого.

- становление опытной науки в новоевропейской культуре.

- формирование науки как профессиональной деятельности.

- становление социальных и гуманитарных наук.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.

Структура эмпирического знания.

Структуры теоретического знания.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.

Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.

Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.

Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

Научные сообщества и их исторические типы: республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия.

Научные школы.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика.

Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Практические занятия.

ПР1. Подходы к исследованию науки.

ПР2. Структуры эмпирического и теоретического знания.

ПР3. Расширение этоса науки. Этика науки в XX веке.

ПР4. Научные школы. Историческое развитие способов трансляции научных знаний

ПР5. Организационное оформление науки.

ПР6. Философия и методология науки: позитивизм и эмпириокритицизм.

ПР7. Методология социально-гуманитарных и естественных наук.

ПР8. Современная философия и методология науки.

Самостоятельная работа.

СР1. Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности.

СР2. Методология науки в эпоху Нового времени.

СР3. Промышленная революция и развитие научно-технического знания.

СР4. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.

СР5. Математизация технических наук.

СР6. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

СР7. Экологизация техники и технических наук.

СР8. Философские проблемы информационного общества.

Раздел 2. Философские проблемы технических наук.

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии.

Различение «технэ» и «эпистеме» в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.

Развитие механических знаний в Александрийском музейоне: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям.

Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания.

Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности.

Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626).

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шези, О. Кулон и др.

Создание научных основ теплотехники. в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана в развитии учения о теплоте.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины.

Развитие теории механизмов и машин.

Становление технических наук электротехнического цикла.

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники.

Математизация технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники.

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П.

Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер).

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн.

Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

Предыстория возникновения информационного общества.

Информационные революции в истории человечества

Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.1.3 Иностранный язык**

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знать иноязычную общенаучную и терминологическую лексику, грамматические структуры, научные жанры и их композиционно-смысловое структурирование, способы научного изложения, основные приемы аннотирования, реферирования
Р2.	уметь читать, понимать, переводить и использовать в своей научной работе оригинальную иноязычную научную литературу по специальности; понимать иноязычную устную речь на научные темы; писать доклад, тезисы, статью, аннотацию по теме исследования
Р3.	владеть иноязычной общенаучной и терминологической лексикой; всеми видами чтения; навыками перевода текста по специальности; основами публичного выступления; основными навыками письма, необходимыми для подготовки публикаций; навыками работы со справочными материалами

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	2 семестр

Содержание дисциплины

Раздел 1. Научное исследование

Практические занятия

ПР 1. Определение, типы и свойства научного исследования.

ПР 2. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования.

ПР 3. Моделирование особого сценария научно-познавательной деятельности ученого: проблемная ситуация → проблема → идея → гипотеза → доказательство гипотезы → закон, вывод.

ПР 4. Этапы научно-исследовательской деятельности ученого. Правильная организация научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы.

ПР 5. Определение объекта и предмета научного исследования. Постановка проблемы. Цели и задачи исследования.

Самостоятельная работа:

СР01. Знакомство с лексикой по теме.

СР02. Повторение грамматического материала.

СП03. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР04. Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме.

Раздел 2. Научная конференция

ПР 6. Участие в международной научной конференции. Информационное письмо. Заполнение регистрационного бланка участника конференции. Прибытие и регистрация на конференции.

ПР 7. Открытие конференции. Пленарная сессия. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки.

ПР 8. Участие в дискуссии. Выявление лексико-грамматических особенностей данного жанра устного научного дискурса. Стендовый доклад.

ПР9. Посещение научно-исследовательского центра. Лексико-грамматический мимимум по теме. Коммуникативные навыки.

ПР 10. Закрытие конференции.

Самостоятельная работа:

СР05. Знакомство с лексикой по теме.

СР06. Повторение грамматического материала.

СП07. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР08. Перевод, реферирование и аннотирование иноязычных текстов по теме.

Раздел 3. Написание статьи

ПР 11. Научно-экспериментальная статья по теме исследования. Риторическая организация научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

ПР 12. Лексико-грамматические особенности научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Заголовок и ключевые слова научно-экспериментальной статьи по теме исследования.

ПР 13. Введение к статье. Композиционный и риторический формат и лексико-грамматические особенности. Написание раздела «Методы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

ПР14. Проведение эксперимента. Сбор и анализ экспериментальных данных. Написание раздела «Материалы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи.

ПР15. Раздел «Библиография». Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи, правила оформления библиографии. Написание аннотации к научно-экспериментальной статье по теме исследования.

Самостоятельная работа:

СР09. Знакомство с лексикой по теме.

СР10. Повторение грамматического материала.

СП11. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР12. Написание научной статьи

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

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	<i>Знать новые методы и технические средства контроля и испытания информационно-измерительных и управляющих систем</i>
P2.	<i>Знать методы и технические средства метрологического обеспечения, испытаний и контроля информационно-измерительных и управляющих систем</i>
P3.	<i>Знать методику создания метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем</i>
P4.	<i>Знать теорию создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем</i>
P5.	<i>Уметь создавать математические модели исследуемых объектов при разработке информационно-измерительных и управляющих систем</i>
P6.	<i>Уметь формулировать цели и задачи исследования в области интеллектуальных информационно-измерительных систем</i>

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Зачет с оценкой	3 семестр
Экзамен	4 семестр

Содержание дисциплины**3 семестр**

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. 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 11. Характеристики систем автоматического управления.

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

4 семестр

Тема 1. Структура и алгоритмы информационно-измерительных систем (ИИС).

Разновидности измерительных информационных систем. Обобщённая 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 2. 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 3. 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 4. Интеллектуальные измерительные системы.

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

Тема 5. Измерительно-вычислительные комплексы.

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

Тема 6. 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 7. 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 8. 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 проверки.

Тема 9. Особенности проектирования ИИС.

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

Тема 10. Информационно-управляющие системы (ИУС). Основные определения.

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

Тема 11. Виды информационно-управляющих систем.

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

Тема 12. Стадии проектирования ИУС.

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

Тема 13. Временные характеристики ИУС.

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

Тема 14. 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.	знать область исследования – интеллектуальные информационно-измерительные и управляющие системы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов
P2.	знать принципы построения интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P3.	знать методы метрологического обеспечения и технические средства испытания и контроля интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P4.	уметь создавать математические модели исследуемых объектов при разработке интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P5.	уметь разрабатывать методы, структуры и алгоритмы построения интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P6.	уметь предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований при разработке интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем
P7.	владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
P8.	владеть теорией создания алгоритмического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем с использованием методов искусственного интеллекта
P9.	владеть 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.

Практические занятия

ПР1. Принцип построения и область применения интеллектуальных информационно-измерительных систем.

ПР2. Построение модели представления знаний в заданной предметной области в виде графа.

ПР3. Оценка погрешности измерительного канала ИИИУС по нормированным метрологическим характеристикам средств измерений.

ПР4. Базы знаний интеллектуальных информационно-измерительных систем.

ПР5. Методы представления и обработки знаний в интеллектуальных информационно-измерительных системах.

ПР6. Применение нейронных сетей для решения практических задач с применением ИИИУС.

ПР7. Интеллектуальные датчики, применяемые в ИИИУС.

ПР8. Принятие решений в интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих системах.

ПР9. Особенности аппаратной части интеллектуальных измерений в ИИИУС.

Самостоятельная работа

СР1. Неопределенность результатов измерений.

СР2. Этапы интеллектуализации информационно-измерительных систем.

СР3. Синтез структуры интеллектуальных информационно-измерительных и управляющих систем.

СР4. Основные разновидности структур ИИИУС и их интерфейсов.

СР5. Применение нейронных сетей для решения практических задач в ИИИУС.

СР6. Методы представления знаний в ИИИУС.

СР7. Принятие решений в ИИИУС в условиях неопределенности.

СР8. Аппаратные средства, применяемые в ИИИУС.

**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.

Практические занятия

ПР1. Методы измерения физических величин.

ПР2. Оценка погрешности измерительного канала информационно-измерительной и управляющей системы.

ПР3. Статистическая оценка результатов экспериментальных измерений ИИУС.

ПР4. Расчет и обработка погрешностей результатов измерений.

ПР5. Алгоритм определения достоверности показаний датчиков информационно-измерительной и управляющей системы.

ПР6. Применение уравнения регрессии при обработке измерительной информации ИИУС.

ПР7. Влияние средств измерений на точность определения параметров ИИУС.

ПР8. Обработка результатов экспертных измерений.

Самостоятельная работа

СР1. Средства измерения и их основные метрологические характеристики.

СР2. Повышение помехоустойчивости передачи и приема измерительной информации.

СР3. Применение метода наименьших квадратов при обработке измерительной информации.

СР4. Классификация ИИУС по принципам построения.

СР5. Разновидности структур ИИУС и их интерфейсов.

СР6. Реализация информационно-измерительных и управляющих систем на базе микроконтроллеров.

СР7. Аналого-цифровое преобразование информации в информационно-измерительных и управляющих системах.

СР8. Программное и информационное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.3.1(Ф) Основы педагогической деятельности в вузе**

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	<i>знает современные педагогические теории и технологии</i>
Р2.	<i>знает методику профессионального обучения и педагогические технологии</i>
Р3.	<i>умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося</i>
Р4.	<i>владеет фундаментальными знаниями в области образования и педагогических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач</i>
Р5.	<i>владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в области образования и педагогических наук</i>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Зачет	3 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. Теория педагогической деятельности. Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. Ценностные характеристики педагогической деятельности. Теория и практика обучения. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога. Общая характеристика педагогической профессии. Возникновение и развитие педагогической профессии. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. Саморазвитие педагога.

Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная). Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога. Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

СР1. Трудовые функции педагога профессионального образования.

СР2. Нормативные документы образовательной деятельности

СР3. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса.

СР4. Конструирование учебного занятия: постановка целей.

СР5. Работа с кейсом «Репродуктивные и продуктивные методы обучения»

СР6. Анализ и моделирование учебных занятий

СР7. Теория педагогических измерений. Базовые понятия.

СР8. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.3.2(Ф) Организация и проведение научных исследований и разработок**

Результаты обучения по дисциплине

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	<i>знать основные положения государственной научно-технической политики РФ и законодательные акты в сфере научной деятельности.</i>
P2.	<i>знать приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ, национальные и федеральные проекты, направленные на научно-технологическое и инновационное развитие страны</i>
P3.	<i>знать особенности организации и проведения научных исследований и разработок в РФ и за рубежом</i>
P4.	<i>уметь использовать нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок выполнения НИОКР</i>
P5.	<i>владеть терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов НИОКР</i>
P6.	<i>владеть основами планирования и управления жизненным циклом выполнения научных исследований и разработок по группе научных специальностей «2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь»</i>

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Семестр
Зачет	4 семестр

Содержание дисциплины

Тема 1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.

Иерархия и основные положения законодательных актов РФ в сфере научной деятельности. Основные положения государственной научно-технической политики РФ. Терминология в сфере организации научных исследований и разработок. Законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности. Права на результаты научно-технической деятельности. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.

Цели стандартизации и виды стандартов. Взаимосвязь государственных и международных стандартов. Нормативно-техническая документация, определяющая требования при выполнении НИОКР. Развитие направлений стандартизации, определяющих порядок выполнения НИОКР.

Тема 2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Перечень критических технологий. Организационная структура в сфере реализации научно-технической политики. Национальный проект «Наука и университеты». Развитие интеграционных процессов в сфере науки, высшего образования и индустрии. Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследователь-

ским направлениям. Развитие инфраструктуры для подготовки исследовательских кадров. Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок.

Российская академия наук и ее роль в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований. Министерство науки и высшего образования РФ и его роль в реализации программ прикладных и фундаментальных исследований. Роль государственных корпораций в инновационном развитии российской промышленности.

Технологические платформы, кластеры, технопарки как инструмент активации, концентрации и интеграции научно-инновационной деятельности. Научные фонды и их роль в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований. Зарубежный опыт организации научных исследований и разработок. Особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира.

Краткая характеристика современного состояния, направлений развития и форм организации сферы исследований и разработок в регионе и ФГБОУ ВО «ТГТУ». Научно-исследовательская политика университета и политика в области инноваций и коммерциализации разработок. Научные школы университета. Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности. Результативность научных исследований и разработок ФГБОУ ВО «ТГТУ».

Тема 3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.

Жизненный цикл продукции в нормативно-технической документации. Стадии жизненного цикла. Управление жизненным циклом. Организация выполнения НИОКР. Планирование НИОКР. Основы сетевого планирования. Оценка стоимости НИОКР и планирование бюджета. Проведение исследования и его результаты. Оформление результатов исследования. Защита приоритета и новизны полученных результатов. Оценка эффективности и результативности НИОКР. Организация работы в научном коллективе и нормы научной этики. Особенности проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

Самостоятельная работа:

СР1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) основные положения государственной научно-технической политики РФ;
- 2) законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности;
- 3) нормативно-техническую документацию, регламентирующую выполнение НИОКР.

СР2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) роль научных фондов в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований;
- 2) особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира;
- 3) направления развития и формы организации сферы исследований и разработок в регионе;
- 4) научные школы университета.

СР3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.

По рекомендованной литературе изучить:

- 1) оформление результатов исследования, защита приоритета и новизны полученных результатов;
- 2) организация работы в научном коллективе и нормы научной этики;
- 3) особенности проведения научных исследований и разработок по электронике, фотонике, приборостроению и связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
2.1.3.3(Ф) 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
Зачет	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.

Самостоятельная работа

СР1. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях.

СР2. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав.

СР3. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ).

СР4. Регламент представления документов.

СР5. Основные требования к автореферату диссертации.

СР6. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационном совете.

СР7. Положение о представлении экземпляра диссертации.

СР8. Информационная карта диссертации (ИКД).