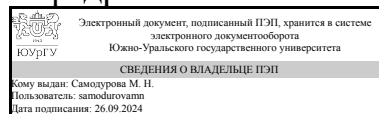


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Цифровые информационные системы

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

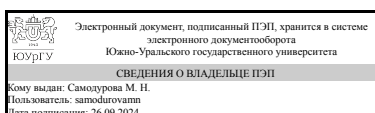
профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

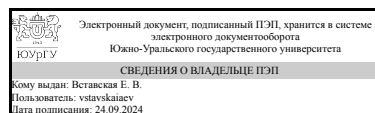
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Вставская

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний по вопросам построения информационно-измерительных систем (ИИС) для экспериментальных исследований и испытаний сложных объектов. Задачи: - изучение принципов построения информационно-измерительных систем; - изучение процессов сбора и преобразования измерительных сигналов на пути от датчиков до линии передачи и процессов обратного преобразования и обработки для представления информации потребителю в удобной форме; - приобретение умения использовать полученные знания при построении ИИС для проведения экспериментальных исследований и испытания сложных технических объектов; - приобретение практических навыков в области информационно-измерительных систем для решения прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: Основы разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков измерительных приборов Умеет: Разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники Имеет практический опыт: Применения программных средств, используемых для разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники
ПК-4 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Знает: Принципы определения оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: Контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: Применения действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции
ПК-6 Способность применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных	Знает: Принципы индикации. Цифровую обработку сигналов (DSP-библиотека микроконтроллера STM32). Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное). Фильтрацию измерительных сигналов. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ,

интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	БИХ фильтры. Аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию. Численное интегрирование, численное дифференцирование. Релейное регулирование. Алгоритм Брезенхема в системах управления. Промышленные протоколы передачи данных. Умеет: Работать с OLED-экраном. Анализировать спектр сигнала. Измерять параметры сигнала (амплитуда, частота, период). Осуществлять аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию данных. Проводить численное интегрирование, численное дифференцирование. Имеет практический опыт: Построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программное обеспечение цифровых процессов, Материалы электронных средств, Физические основы электроники, Преобразование измерительных сигналов, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы построения баз данных, Электроника и микропроцессорная техника, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Компьютеры и микропроцессорная техника, Погрешности и неопределенности измерений, Теория автоматического управления, Управление проектами по разработке программного обеспечения, Компьютерные технологии, Информатика и программирование, Численные методы в инженерных расчетах, Операционные системы, Практикум по измерительным и информационным технологиям, Компьютерные сети, Программирование микроконтроллеров, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Информатика и программирование	Знает: математические основы вычислительной техники: системы счисления; формы алгебра логики. , принципы работы современных информационных технологий., языки C++; методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения

	поиск и критический анализ информации. Имеет практический опыт: использования информационных технологий для решения задач в области прикладной информатики существующих типовых решений и шаблоны проектирования программного обеспечения типовых задач профессиональной деятельности
Практикум по измерительным и информационным технологиям	Знает: Нормативную базу по подготовке элементов документации, программ проведения работ и других документов в области измерительных и информационных технологий систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях, Способы научно-технической информации Умеет: Подготавливать элементы документации, пр отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями и рассчитывать типовые системы, приборы, детали и узлы, Обрабатывать научно-тех с применением современных программных средств, проводить измерения и выполнят эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов. Имеет практический опыт: Работы с программными средствами подготовки технической. Расчета типовых систем, приборов, деталей и узлов, Оформления результатов исследований
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении, основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля, статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный регрессионный анализ. Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых пр нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции., в однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить модели объекта исследования. Имеет практический опыт: применения статистических соответствия., использования методов теории вероятностей и математической статистики профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования технического контроля
Программирование микроконтроллеров	Знает: Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Системы Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. Ч информации. Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых устройствах SPI, I2C, USART., Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на элементном уровнях, Принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств с портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с Проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и результатов исследований и разработок Имеет практический опыт: Разработки устройств микроконтроллера, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию (индикатор, ШИМ, светодиоды), Разработки и моделирования отдельных блоков цифр устройства, Оформления результатов исследований и разработок
Теория автоматического управления	Знает: Функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и в входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п.), а также законы функционирования процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способ характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах. Умеет: использовать специальное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств дальнейшего теоретического или компьютерного исследования форме. , составлять математическое описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования., моделировать схемы отдельных аналоговых блоков систем управления. Опыт: теоретического или компьютерного исследования свойств и характеристик тех приборов с помощью современных программных пакетов или самостоятельно разработ получения экспериментальных данных и методами их математической обработки., к исследования свойств и характеристик моделей технических устройств и приборов с программных пакетов.
Численные методы в инженерных расчетах	Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование функций. Методы численного

	обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации целочисленной математики Умеет: обрабатывать и представлять данные экспериментов с использованием методов вычислительной математики., применять общетехнические математического анализа и моделирования в инженерной деятельности Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач, применения современных технологий программирования и математических задач
Операционные системы	Знает: понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуру операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействия в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении. Умеет: принимать решения по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять файлами; выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуализации использования ресурсов Имеет практический опыт: настройки и работы с ключевыми параметрами и процессами, особенностями операционных систем.
Управление проектами по разработке программного обеспечения	Знает: методические основы, стандарты и технологии разработки и управления проектами, особенности IT проектов, гибкие методологии управления IT проектами., понятие командного поведения и его взаимосвязь с экономическими и иными условиями., способы осуществления профессионального взаимодействия, принципы формирования проектных команд, роли в команде., классические и гибкие (agile) подходы в управлении проектами; ведение типовых решений для контроля agile-процессов в разработке программного обеспечения; разрабатывать иерархическую структуру работ (ИСР), расписание, смету расходов, план проекта в соответствии с полученным заданием, осуществляет управленческую и проектную деятельность на основе правосознания и правовой культуры; пресекать коррупционные риски минимизировать риски наступления такого поведения., осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие; реализовывать свою роль в команде., руководить разработкой программного обеспечения, проверкой работоспособности программного обеспечения (ПО), интеграцией программного обеспечения, разработкой проектной и технической документации; управлять качеством ПО, дефектами и проблемами в ПО, конфигурациями и выпусками программного продукта; проектированием ПО; управлять процессом разработки ПО, информацией в процессе разработки ПО; управлять рисками разработки ПО, процессами оценки сложности, трудоёмкости, сроков; Имеет практический опыт: использования методик разработки IT проектов; современного управления ресурсами, сроками; оценки эффективности и рисков проектов; терминологии в области проектирования информационных систем., соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его характеристики; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, ток распределения, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы, трехэлектродные приборы - триисторы; четырехэлектродные приборы - симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решений при использовании базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
Материалы	Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ

электронных средств	поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем. Умеет: интер полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять прот выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электро областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппара с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей измерений с образцами материалов.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические по классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, ди усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные т простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их в характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электро выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсны операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элем особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функции микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, дем дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники и устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функционал интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивны датчиков., основы применения методов математического моделирования в приборост этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы эл принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-т документации., основные проблемы своей предметной области, методы и средства и методы анализа и расчета схем с электронными элементами. Умеет: анализировать, с исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., примен научного познания и использовать её в практической деятельности в области прибор измерительными приборами., пользоваться современными средствами разработки пр Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза задан электронных устройств, в том числе измерительных., самостоятельного обучения но исследования в профессиональной области., проведения комплекса измерений по зад решения проектных задач с использованием информационных технологий.
Преобразование измерительных сигналов	Знает: Современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобр анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета сигналов линейными и нелинейными цепями, Способы аналоговой и цифровой филь экспериментальных сигналов; теоретические основы работы систем обработки инфо измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров оптимальной линейной фильтрации Умеет: Использовать теорию случайных процесс статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систе спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналог фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работ информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП Имеет Работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощ специализированных вычислительных систем, Работы с основными инструментами системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и ф
Статистический	Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического об

анализ и планирование измерительного эксперимента	качества элементов приборов различного назначения Умеет: Работать с технологическим производством, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов производства метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения
Компьютерные сети	Знает: технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных, общедоступные работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы; топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной деятельности сетевые технологии., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечая наравне с другими. Имеет практический опыт: контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов компьютерных сетей действующим нормативным требованиям спецификациям., урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.
Компьютеры и микропроцессорная техника	Знает: Нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации, Способы моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального устройства Подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ в соответствии с нормативными требованиями, Применять микропроцессорную технику в моделировании схем отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Имеет практический опыт: Применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации Моделирования отдельных цифровых блоков
Погрешности и неопределенности измерений	Знает: Основы правовых знаний в метрологии Умеет: Применять полученные знания в практической деятельности практический опыт: Работы с нормативными документами
Программное обеспечение цифровых процессов	Знает: Способы проведения наладки и программные средства, используемые для разработки, настройки приборной техники регулировки оборудования, настройки программных средств для разработки, производства и настройки приборной техники, Правила подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в соответствии с нормативными требованиями Умеет: Проводить наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники Применять программные средства подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов Имеет практический опыт: Работы с программными средствами разработки, производства и настройки приборной техники, Работы со специализированным программным обеспечением при реализации измерительных процессов
Компьютерные технологии	Знает: Современные информационные технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение; квантовая криптография; системы аналитики поведения; кибербезопасности; автоматизация безопасности; биометрические технологии; секретность; киберфизическая безопасность., Современные информационные технологии и программные средства: устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink. Имеет практический опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов, моделирование стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink.
Основы построения баз данных	Знает: основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных, нормализацию, 3-нормальную форму, 4-нормальную форму, 5-нормальную форму, 6-нормальную форму, 7-нормальную форму, 8-нормальную форму, 9-нормальную форму, 10-нормальную форму, 11-нормальную форму, 12-нормальную форму, 13-нормальную форму, 14-нормальную форму, 15-нормальную форму, 16-нормальную форму, 17-нормальную форму, 18-нормальную форму, 19-нормальную форму, 20-нормальную форму, 21-нормальную форму, 22-нормальную форму, 23-нормальную форму, 24-нормальную форму, 25-нормальную форму, 26-нормальную форму, 27-нормальную форму, 28-нормальную форму, 29-нормальную форму, 30-нормальную форму, 31-нормальную форму, 32-нормальную форму, 33-нормальную форму, 34-нормальную форму, 35-нормальную форму, 36-нормальную форму, 37-нормальную форму, 38-нормальную форму, 39-нормальную форму, 40-нормальную форму, 41-нормальную форму, 42-нормальную форму, 43-нормальную форму, 44-нормальную форму, 45-нормальную форму, 46-нормальную форму, 47-нормальную форму, 48-нормальную форму, 49-нормальную форму, 50-нормальную форму, 51-нормальную форму, 52-нормальную форму, 53-нормальную форму, 54-нормальную форму, 55-нормальную форму, 56-нормальную форму, 57-нормальную форму, 58-нормальную форму, 59-нормальную форму, 60-нормальную форму, 61-нормальную форму, 62-нормальную форму, 63-нормальную форму, 64-нормальную форму, 65-нормальную форму, 66-нормальную форму, 67-нормальную форму, 68-нормальную форму, 69-нормальную форму, 70-нормальную форму, 71-нормальную форму, 72-нормальную форму, 73-нормальную форму, 74-нормальную форму, 75-нормальную форму, 76-нормальную форму, 77-нормальную форму, 78-нормальную форму, 79-нормальную форму, 80-нормальную форму, 81-нормальную форму, 82-нормальную форму, 83-нормальную форму, 84-нормальную форму, 85-нормальную форму, 86-нормальную форму, 87-нормальную форму, 88-нормальную форму, 89-нормальную форму, 90-нормальную форму, 91-нормальную форму, 92-нормальную форму, 93-нормальную форму, 94-нормальную форму, 95-нормальную форму, 96-нормальную форму, 97-нормальную форму, 98-нормальную форму, 99-нормальную форму, 100-нормальную форму, 101-нормальную форму, 102-нормальную форму, 103-нормальную форму, 104-нормальную форму, 105-нормальную форму, 106-нормальную форму, 107-нормальную форму, 108-нормальную форму, 109-нормальную форму, 110-нормальную форму, 111-нормальную форму, 112-нормальную форму, 113-нормальную форму, 114-нормальную форму, 115-нормальную форму, 116-нормальную форму, 117-нормальную форму, 118-нормальную форму, 119-нормальную форму, 120-нормальную форму, 121-нормальную форму, 122-нормальную форму, 123-нормальную форму, 124-нормальную форму, 125-нормальную форму, 126-нормальную форму, 127-нормальную форму, 128-нормальную форму, 129-нормальную форму, 130-нормальную форму, 131-нормальную форму, 132-нормальную форму, 133-нормальную форму, 134-нормальную форму, 135-нормальную форму, 136-нормальную форму, 137-нормальную форму, 138-нормальную форму, 139-нормальную форму, 140-нормальную форму, 141-нормальную форму, 142-нормальную форму, 143-нормальную форму, 144-нормальную форму, 145-нормальную форму, 146-нормальную форму, 147-нормальную форму, 148-нормальную форму, 149-нормальную форму, 150-нормальную форму, 151-нормальную форму, 152-нормальную форму, 153-нормальную форму, 154-нормальную форму, 155-нормальную форму, 156-нормальную форму, 157-нормальную форму, 158-нормальную форму, 159-нормальную форму, 160-нормальную форму, 161-нормальную форму, 162-нормальную форму, 163-нормальную форму, 164-нормальную форму, 165-нормальную форму, 166-нормальную форму, 167-нормальную форму, 168-нормальную форму, 169-нормальную форму, 170-нормальную форму, 171-нормальную форму, 172-нормальную форму, 173-нормальную форму, 174-нормальную форму, 175-нормальную форму, 176-нормальную форму, 177-нормальную форму, 178-нормальную форму, 179-нормальную форму, 180-нормальную форму, 181-нормальную форму, 182-нормальную форму, 183-нормальную форму, 184-нормальную форму, 185-нормальную форму, 186-нормальную форму, 187-нормальную форму, 188-нормальную форму, 189-нормальную форму, 190-нормальную форму, 191-нормальную форму, 192-нормальную форму, 193-нормальную форму, 194-нормальную форму, 195-нормальную форму, 196-нормальную форму, 197-нормальную форму, 198-нормальную форму, 199-нормальную форму, 200-нормальную форму, 201-нормальную форму, 202-нормальную форму, 203-нормальную форму, 204-нормальную форму, 205-нормальную форму, 206-нормальную форму, 207-нормальную форму, 208-нормальную форму, 209-нормальную форму, 210-нормальную форму, 211-нормальную форму, 212-нормальную форму, 213-нормальную форму, 214-нормальную форму, 215-нормальную форму, 216-нормальную форму, 217-нормальную форму, 218-нормальную форму, 219-нормальную форму, 220-нормальную форму, 221-нормальную форму, 222-нормальную форму, 223-нормальную форму, 224-нормальную форму, 225-нормальную форму, 226-нормальную форму, 227-нормальную форму, 228-нормальную форму, 229-нормальную форму, 230-нормальную форму, 231-нормальную форму, 232-нормальную форму, 233-нормальную форму, 234-нормальную форму, 235-нормальную форму, 236-нормальную форму, 237-нормальную форму, 238-нормальную форму, 239-нормальную форму, 240-нормальную форму, 241-нормальную форму, 242-нормальную форму, 243-нормальную форму, 244-нормальную форму, 245-нормальную форму, 246-нормальную форму, 247-нормальную форму, 248-нормальную форму, 249-нормальную форму, 250-нормальную форму, 251-нормальную форму, 252-нормальную форму, 253-нормальную форму, 254-нормальную форму, 255-нормальную форму, 256-нормальную форму, 257-нормальную форму, 258-нормальную форму, 259-нормальную форму, 260-нормальную форму, 261-нормальную форму, 262-нормальную форму, 263-нормальную форму, 264-нормальную форму, 265-нормальную форму, 266-нормальную форму, 267-нормальную форму, 268-нормальную форму, 269-нормальную форму, 270-нормальную форму, 271-нормальную форму, 272-нормальную форму, 273-нормальную форму, 274-нормальную форму, 275-нормальную форму, 276-нормальную форму, 277-нормальную форму, 278-нормальную форму, 279-нормальную форму, 280-нормальную форму, 281-нормальную форму, 282-нормальную форму, 283-нормальную форму, 284-нормальную форму, 285-нормальную форму, 286-нормальную форму, 287-нормальную форму, 288-нормальную форму, 289-нормальную форму, 290-нормальную форму, 291-нормальную форму, 292-нормальную форму, 293-нормальную форму, 294-нормальную форму, 295-нормальную форму, 296-нормальную форму, 297-нормальную форму, 298-нормальную форму, 299-нормальную форму, 300-нормальную форму, 301-н

	программирования баз данных., чтения и анализа актуальной научной литературы в с данных; проектирования баз данных.
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Способы опытной проверки приборов и систем, Методы монтажа, наладки и п образцов техники, Способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-техн по тематике исследования Умеет: Проводить опытную проверку приборов и систем, наладку и испытания опытных образцов техники, Представлять информацию в требу использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Имеет прак Опытной проверки приборов и систем, Монтажа, наладки и испытаний опытных обр Обработки и анализа информации из различных источников

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 83,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60,5	60,5
курсовой проект	60,5	60,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия, классификация ИИС	2	2	0	0
2	Фильтрация данных	14	4	4	6
3	Математическая обработка цифровых данных	14	4	4	6
4	Построение цифровых регуляторов	10	6	4	0
5	Обмен данными в ИИС	32	8	12	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие измерительной информационной системы. Понятие сигнала. Виды сигналов. Классификация ИИС.	2
2	2	Фильтрация данных. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ, БИХ	4

		фильтры. Работа с библиотеками DSP для STM32	
3	3	Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция	2
4	3	Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное). Использование в микроконтроллере STM32	2
5	4	Численное интегрирование, численное дифференцирование. Построение цифровых ПИД регуляторов	4
6	4	Релейное регулирование. Алгоритм Брезенхема в системах управления	2
7	5	Промышленные протоколы передачи данных. Реализация на базе STM32 протокола Modbus RTU	4
8	5	Способы построения ИИС. Многоуровневый подход	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение цифровых фильтров	4
2	3	Аппроксимация, интерполяция, МНК, среднее квадратичное отклонение, вычисление действующего значения	2
3	3	Алгоритм Брезенхема	2
4	4	Построение цифровых регуляторов	4
5	5	Создание приложения для обмена данными с измерительным устройством	6
6	5	Реализация протокола обмена данными Modbus RTU	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Цифровые фильтры	6
2	3	Быстрое преобразование Фурье	6
3	5	Интерфейсы связи	6
4	5	Обмен и представление данных	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
курсовой проект	Материалы курса	8	60,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	8	Курсовая работа/проект	Проектирование измерительной информационной системы	-	5	5: Выполнение задания курсового проекта и оформление пояснительной записки соответствует требованиям на 85% и более 4: Выполнение задания курсового проекта и оформление пояснительной записки соответствует требованиям на 70% и более 3: Выполнение задания курсового проекта и оформление пояснительной записки соответствует требованиям на 60% и более	кур- совые проекты
2	8	Проме- жуточная аттестация	Экзамен	-	5	5: Правильный ответ на 85% и более 4: Правильный ответ на 70% и более 3: Правильный ответ на 60% и более	экзамен
3	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	5	5: Правильное выполнение работы в срок 4: Правильное выполнение работы с опозданием не более чем на 7 дней 3: Правильное выполнение работы с опозданием более чем на 7 дней	экзамен
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	5	5: Правильное выполнение работы в срок 4: Правильное выполнение работы с опозданием не более чем на 7 дней 3: Правильное выполнение работы с опозданием более чем на 7 дней	экзамен
5	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	5	5: Правильное выполнение работы в срок 4: Правильное выполнение работы с опозданием не более чем на 7 дней 3: Правильное выполнение работы с опозданием более чем на 7 дней	экзамен
6	8	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	5	5: Правильное выполнение работы в срок 4: Правильное выполнение работы с опозданием не более чем на 7 дней 3: Правильное выполнение работы с опозданием более чем на 7 дней	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	макетирование работы ИИС	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	теоретический ответ на вопрос	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	------

		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Основы разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков измерительных приборов	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения программных средств, используемых для разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: Принципы определения оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: Контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: Применения действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Знает: Принципы индикации. Цифровую обработку сигналов (DSP-библиотека микроконтроллера STM32). Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное). Фильтрацию измерительных сигналов. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ, БИХ фильтры. Аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию. Численное интегрирование, численное дифференцирование. Релейное регулирование. Алгоритм Брезенхема в системах управления. Промышленные протоколы передачи данных.	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: Работать с OLED-экраном. Анализировать спектр сигнала. Измерять параметры сигнала (амплитуда, частота, период). Осуществлять аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию данных. Проводить численное интегрирование, численное дифференцирование.	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: Построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Куприянов, М. С. Цифровая обработка сигналов: Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2000. - 592 с. ил.
2. Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов [Текст] справочник Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материалы курса

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материалы курса

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)
4. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	530 (36)	ПК с ПО, приставка-осциллограф АКИП 72205А-MSO, отладочная плата STM32F3Discovery, USB-изолятор