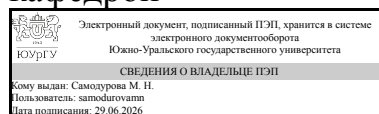


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

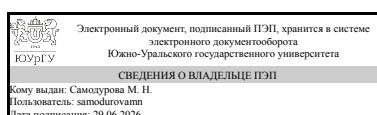
профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

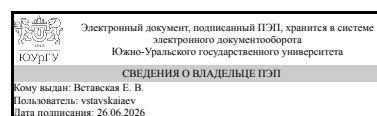
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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 применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	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. 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.
ПК-5 Способность выполнять работы по	Знает: Принципы определения оптимальных

созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности	решений при создании (модификации) и сопровождении информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности. Умеет: Контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям. Имеет практический опыт: Применения информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.
---	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Материалы электронных средств, Электроника и микропроцессорная техника, Компьютерные технологии, Теория автоматического управления, Операционные системы, Основы проектирования приборов и систем, Основы построения баз данных, Физические основы электроники, Программирование микроконтроллеров, Компьютеры и микропроцессорная техника, Системы автоматизированного проектирования и конструирования измерительных приборов, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр), Учебная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Интеллектуальные средства измерений, Погрешности и неопределенности измерений, Интеллектуальные информационные системы, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Системы автоматизированного проектирования и конструирования измерительных приборов	Знает: Методику применения стандартов в современных САПР., Современные программы подготовки конструкторско-технологической документации., Современные программы подготовки конструкторско-технологической документации. Умеет: Применить САПР в соответствии с требованиями по стандартизации и унификации конструкций., В практической деятельности использовать математические модели процессов и объектов приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования., В практической деятельности использовать модели процессов и объектов приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования. Имеет практический опыт: Работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения., Работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения в соответствии с методикой схемотехнического моделирования., Работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения в соответствии с методикой схемотехнического моделирования.

Компьютеры и микропроцессорная техника	Знает: Способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и сложнофункционального блока. , Нормативную базу подготовки отдельных видов с технической документации. Умеет: Применять микропроцессорную технику и комп схем отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока., Подгото сопроводительной документации, программ проведения отдельных этапов работ и д соответствии с нормативными требованиями. Имеет практический опыт: Моделиро цифровых блоков., Применения компьютерной техники в подготовке элементов соп технической документации.
Программирование микроконтроллеров	Знает: Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Систе Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. информации. Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых и устройствах SPI, I2C, USART., Принципы и схемы построения цифровых измерител. Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с т типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уро портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работат Выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств оформлением результатов исследований и разработок., Проектировать и моделиров весь сложнофункциональный блок. Имеет практический опыт: Разработки устройс микроконтроллера, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию индикатор, ШИМ, светодиоды)., Оформления результатов исследований и разработ моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства.
Основы построения баз данных	Знает: основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру б организации данных на физическом уровне проектирования и методы разработки п данных., современные тенденции развития технологий в области построения баз да основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных -моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DEL моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные сре моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты. Умеет: использовать сущес разрабатывать новые базы данных; проектировать и создавать простейшие базы дан получение, обновление, добавление и удаление данных из базы при помощи языка д данных; производить администрирование и обслуживание баз данных., анализиров процессы предметной области и обосновывать проектные решения по структуре ба компонентам; работать с современными системами управления баз данных. Имеет л чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных данных., нормализации и оптимизации баз данных; получения, обновления, добавл из базы при помощи языка программирования баз данных.
Теория автоматического управления	Знает: Функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи), а также законы физики процессы в этих устройствах. , Методику составления уравнений математического процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способы оценки к процессов в системах автоматического управления или в отдельных ее элементах., с проектирования базовых структур беспоисковых адаптивных систем управления ли объектами, их устойчивости; интеллектуальные алгоритмы управления. Умеет: сост описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или ком исследования., использовать специализированное программное обеспечение при пр экспериментов моделей устройств в требуемой для дальнейшего теоретического ил исследования форме. , моделировать схемы отдельных аналоговых блоков систем у и анализировать системы автоматического управления, определять их характеристи оптимизации. Имеет практический опыт: теоретического или компьютерного иссле характеристик технических устройств и приборов с помощью современных програм самостоятельно разработанных программ., компьютерного исследования свойств и технических устройств и приборов с помощью современных программных пакетов экспериментов, получения экспериментальных данных обработки экспериментальн
Компьютерные технологии	Знает: Современные информационные технологии и программные средства, Современ технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машин криптография; системы аналитики поведения; блокчейн в кибербезопасности; авто

	биометрические технологии; секретное хранение данных; киберфизическая безопасность технологий, которые позволяют осуществлять сбор и преобразование информации и моделировать и исследовать процессы и объекты, разрабатывать оптимальные решения продукции приборостроения. Умеет: устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., программы для сбора и обработки данных, в том числе в режиме реального времени. Опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе динамических звеньев в среде Simulink.
Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента	Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения качества элементов приборов различного назначения., Методы построения многофакторных критерии проверки случайности экспериментальных данных и сравнения независимых проверок гипотез о положении (сдвиге) и рассеянии (масштабе), совпадении функций при наличии стохастической связи, способы решения задачи о регрессии и угле наклона технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля приборов различного назначения., Выполнять работы по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи статистического анализа и планирования измерительного эксперимента. Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения., Решения типовых задач статистического анализа и планирования измерительного эксперимента.
Операционные системы	Знает: основные принципы и методы установки операционных систем; виды операционных систем (например, Windows, Linux, macOS) и их особенности., понятие операционной системы, структуры современной операционной системы, установки и логики управления, взаимодействий и взаимосвязи в программах, процессах, памяти и обеспечении. Умеет: анализировать и выбирать подходящие операционные системы для информационных систем; сравнивать операционные системы по ключевым характеристикам и возможностям для конкретных профессиональных задач., применять эффективные механизмы использования механизмов управления многозадачностью; управлять файловыми системами, принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуализации для использования ресурсов. Имеет практический опыт: установки и настройки операционных систем, обеспечения стабильной работы информационных систем; работы с командной строкой и интерфейсами различных операционных систем., настройки и работы с ключевыми параметрами и процессами, особенностями операционных систем.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения, анализ и расчета схем с электронными элементами., полупроводниковые приборы, их характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; преобразователи: каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях, обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные усилители мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы управления транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, коммутаторы, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов в полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные источники тока; функциональные преобразователи; интегральные четырехквадрантные перемножители; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные усилители резистивных и емкостных датчиков., принципы работы электронных элементов измерительных систем., основы применения методов математического моделирования в приборостроении; проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.

	применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности приборостроения, пользоваться измерительными приборами., анализировать, моделировать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., пользоваться современными методами разработки проектной документации. Имеет практический опыт: самостоятельного исследования в профессиональной области., расчета режимов работы элементов электронных устройств, разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых параметров электронных устройств, в том числе измерительных., проведения измерений по заданной методике., решения проектных задач с использованием информационных технологий.
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; пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики; 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, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, характеристики и параметры в схеме включения с общим коллектором, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы, трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые 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 новизны исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
Основы проектирования приборов и систем	Знает: Основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС., Основы системного проектирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС., Основы метрологического обеспечения разработки и конструирования ЭС. Умеет: Выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД. Выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД., Учитывать метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС. Имеет практический опыт: Проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР., Выполнения функций по метрологическому обеспечению проектирования конструкций ЭС.
Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электрическом поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений, выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом свойств материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: выбора материалов; характеристики материалов; работы с информацией о технологии материалов электроники.

	областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры, графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей и измерений с образцами материалов.
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: Методы проведения измерений и исследования различных объектов., Методы измерительных приборов., Методику сбора и анализа научно-технической информации информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности различных средства для проведения измерений., Осуществлять технический контроль оборудования или контроль технологической оснастки., Обработать научно-технические приложения информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Проведения измерений физических величин по заданной методике, Настройки измерительных приборов., Представления результатов исследований с применением информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.
Учебная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного обеспечения., Основы создания (модификации) и сопровождения цифровых информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности. Умеет: Представлять информацию в формате с использованием баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности., Выполнять работы по созданию (модификации) цифровых информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Проектирования средств проектирования компьютерного программного обеспечения., По сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, исследования, существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного обеспечения., Методы монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники., Проверки приборов и систем, создания (модификации) и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности. Умеет: Представлять информацию в формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности., Вносить изменения в наладку и испытания опытных образцов техники., Проводить опытную проверку при создании (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Обработки и анализа информации различных источников, применения средства проектирования компьютерного программного обеспечения., Монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники., Опытной проверки при создании (модификации) и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
курсовой проект	68,5	68,5

Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия, классификация ЦИС	2	2	0	0
2	Фильтрация данных	14	4	4	6
3	Математическая обработка цифровых данных	14	6	4	4
4	Построение цифровых регуляторов	10	8	2	0
5	Обмен данными в ЦИС	24	12	6	6

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	2
2	2	Фильтрация данных. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ, БИХ фильтры. Работа с библиотеками DSP для STM32	4
3	3	Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция	2
4	3	Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное). Использование в микроконтроллере STM32	4
5	4	Численное интегрирование, численное дифференцирование. Построение цифровых ПИД регуляторов	4
6	4	Релейное регулирование. Алгоритм Брезенхема в системах управления	4
7	5	Промышленные протоколы передачи данных. Реализация на базе STM32 протокола Modbus RTU	4
8	5	Способы построения цифровых измерительных систем. Многоуровневый подход	4
9	5	Обменные процессы в цифровых измерительных системах	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, среднеквадратичное отклонение, вычисление действующего значения	2
3	3	Алгоритм Брезенхема	2
4	4	Построение цифровых регуляторов	2
5	5	Создание приложения для обмена данными с измерительным устройством	4
6	5	Реализация протокола обмена данными Modbus RTU	2

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	4
3	5	Интерфейсы связи	2
4	5	Обмен и представление данных	4

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	7	68,5

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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Курсовая работа/проект	Проектирование цифровой измерительной 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	курсовые проекты
2	7	Промежуточная 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	7	Лабораторная работа	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	7	Лабораторная работа	Лабораторная работа 2	1	5	5: Правильное выполнение работы в срок 4: Правильное выполнение работы с опозданием не более чем на 7 дней	экзамен

						3: Правильное выполнение работы с опозданием более чем на 7 дней	
5	7	Лабораторная работа	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	7	Лабораторная работа	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
7	7	Лабораторная работа	Лабораторная работа 5	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
8	7	Лабораторная работа	Лабораторная работа 6	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
экзамен	теоретический ответ на вопрос	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	макетирование работы ИИС	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
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 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-4	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-4	Имеет практический опыт: Построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU.	++	+	+++	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Знает: Принципы определения оптимальных решений при создании (модификации) и сопровождении информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.			++++	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: Контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям.			++++	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Применения информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности.			++++	+	+	+	+	+	+

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 (3б)	ПК с ПО, приставка-осциллограф АКИП 72205А-MSO, отладочная плата STM32F3Discovery, USB-изолятор