

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

| | |
|---|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Самодурова М. Н. Пользователь: samodurovann Дата подписания: 26.09.2024 | |

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.

| | |
|---|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Самодурова М. Н. Пользователь: samodurovann Дата подписания: 26.09.2024 | |

М. Н. Самодурова

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

| | |
|---|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Вставская Е. В. Пользователь: vstavskaiac Дата подписания: 24.09.2024 | |

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, |

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| <p>Основы построения баз данных, Компьютерные технологии, Программирование микроконтроллеров, Теория автоматического управления, Теория вероятностей и математическая статистика, Операционные системы, Численные методы в инженерных расчетах, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Электроника и микропроцессорная техника, Управление проектами по разработке программного обеспечения, Материалы электронных средств, Программирование на языке высокого уровня, Компьютеры и микропроцессорная техника, Физические основы электроники, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)</p> | <p>Интеллектуальные информационные системы, Законодательная метрология, Погрешности и неопределенности измерений, Интеллектуальные средства измерений, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)</p> |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| <p>Теория автоматического управления</p> | <p>Знает: Функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и подсистем, которые входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п.), а также законы физики, на которых основаны процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математической модели для описания физических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способы изменения параметров математической модели в зависимости от характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах. Умеет: моделировать схемы математической модели для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования., использовать специализированное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования в форме. Имеет практический опыт: Построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU</p> |

| | |
|--|--|
| | компьютерного исследования свойств и характеристик моделей технических устройств с помощью современных программных пакетов., теоретического или компьютерного исследования характеристик технических устройств и приборов с помощью современных программ, самостоятельно разработанных программ; получения экспериментальных данных и их обработки с помощью математической обработки. |
| 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 и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип токораспределение, 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 - диоды; трехэлектродные приборы - триоды; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые силовые тиристоры. 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, использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов. |
| Материалы электронных средств | Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в магнитном 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, выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом свойств материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры, в различных областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей измерений с образцами материалов. |
| Численные методы в инженерных расчетах | Знает: методы вычислительной математики, основные понятия теории приближенных вычислений, методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения нелинейных уравнений, трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование, численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численного решения задач на оптимизация, минимизация целевой функции. Умеет: применять общеинженерные знания, методы математического моделирования в инженерной деятельности, обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики. Имеет практический опыт: применения современных технологий программирования при решении математических задач, программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач. |
| Компьютерные технологии | Знает: Современные информационные технологии и программные средства, Современные криптографические технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение, криптография; системы аналитики поведения; блокчейн в кибербезопасности; автоматизация производственных процессов; биометрические технологии; секретное хранение данных; киберфизическая безопасность; автоматизация производственных процессов; инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink. Имеет практический опыт: стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов, решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink. |

| | |
|--|--|
| Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента | Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического обе- качества элементов приборов различного назначения Умеет: Работать с технологичес- производство, метрологического обеспечения и контроля качества элементов прибор- назначения Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов произ- метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного |
| Теория вероятностей и математическая статистика | Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики распределения случайных величин, особенности организации технического контроля статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный, регрессионный анализ., особенности применения статистических методов в метрологии приборов. Умеет: выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования., проводить контроли разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения бракованной продукции. Имеет практический опыт: использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по оценке экспериментального исследования в процедурах технического контроля, применения методов контроля соответствия. |
| Электроника и микропроцессорная техника | Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемотехники; принципиальная схема, современные программные средства подготовки конструкторской документации, принципы работы электронных элементов измерительных систем., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усиление: дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи: влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители: операционные усилители; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; принципы работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсные усилители: операционные усилители, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы импульсов: принципы построения, пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов: особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные устройства: микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демодуляторы, дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники интегральных схем: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи: интегральные четырехквадрантные перемножители напряжений; инструментальные приборы: проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных датчиков., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения: анализа и расчета схем с электронными элементами., основы применения методов математического моделирования в приборостроении. Умеет: пользоваться современными средствами проектирования: конструкторской документацией, анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, применять методологию научного познания и использовать её в профессиональной деятельности в области приборостроения, пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий., разработка схем и конструкций различных элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийных элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области, комплекса измерений по заданной методике. |
| Компьютеры и микропроцессорная техника | Знает: Способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всей сложнофункционального блока, Нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации Умеет: Применять микропроцессорную технику и компьютеры в моделировании схем отдельных цифровых блоков и всей сложнофункционального блока, Подготавливать элементы документации для проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными документами Имеет практический опыт: Моделирования отдельных цифровых блоков, Применение компьютеров и микропроцессорной техники в подготовке элементов технической документации |
| Основы построения баз данных | Знает: современные тенденции развития технологий в области построения баз данных, основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных, -моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE |

| | |
|---|--|
| | моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные среды моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты. Умеет: использовать существующие базы данных; разрабатывать новые базы; проектировать и создавать простейшие базы данных; производить обновление, добавление и удаление данных из базы при помощи языка программирования SQL; производить администрирование и обслуживание баз данных. Имеет практический опыт изучения актуальной научной литературы в области построения баз данных; проектирования баз данных на основе нормализации и оптимизации баз данных; получения, обновления, добавления и удаления данных при помощи языка программирования баз данных. |
| Программирование микроконтроллеров | Знает: Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Системные ресурсы. Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. Частотомеры. Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах SPI, I2C, USART. Принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования устройств в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на различных уровнях. Принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств с различными портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с цифровыми измерительными экспериментами по заданной методике с выбором средств измерений и оценки результатов исследований и разработок. Имеет практический опыт: Разработка устройств на микроконтроллерах, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию (цифровой индикатор, ШИМ, светодиоды). Разработка и моделирования отдельных блоков цифровых устройств. Оформления результатов исследований и разработок |
| Операционные системы | Знает: понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуру операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействия и взаимосвязи в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении. Умеет: применять принципы и технологии разработки операционных систем; выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять физическими ресурсами и параметрами операционных систем. Имеет практический опыт: настройки и работы с ключевыми параметрами и процессами, особенностями операционных систем. |
| Программирование на языке высокого уровня | Знает: язык программирования СИ; основы языка программирования С++; технологии разработки на языке С++. Умеет: использовать современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач приборостроения; разрабатывать программное обеспечение несложных задач ИТ-решений. Имеет практический опыт: разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными документами ЕСПД., работы на компьютере с прикладными программными средствами, системами программирования и математического моделирования. |
| Управление проектами по разработке программного обеспечения | Знает: классические и гибкие (agile) подходы в управлении проектами; ведущие практики управления проектами; решения для контроля agile-процессов в разработке программного обеспечения; способы профессионального взаимодействия, принципы формирования проектных команд, путь от идеи до реализации, роли в команде., методические основы, стандарты и технологии разработки и управления IT-проектами; особенности IT-проектов, гибкие методологии управления IT-проектами. Умеет: руководить разработкой программного кода, проверкой работоспособности программного обеспечения (ПО), разработкой программных модулей и компонентов ПО, разработкой проектной и технической документации, поддерживать запросами на изменения, дефектами и проблемами в ПО, конфигурациями и выпусками ПО, руководить проектированием ПО; управлять процессом разработки ПО, инженерными разработками ПО, управлять рисками разработки ПО, процессами оценки сложности, тяжести выполнения работ, осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие; выполнять роль в команде., разрабатывать иерархическую структуру работ (ИСР), расписание, сметы, бюджеты, финансирования проекта в соответствии с полученным заданием. Имеет практический опыт: применения методик разработки IT-проектов; современных методов управления ресурсами, сроками, эффективности и рисков проектов; терминологическим аппаратом в области проектирования и разработки информационных систем. |
| Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр) | Знает: Способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации для научных исследований, Способы опытной проверки приборов и систем, Методы монтажа, наладки и испытания опытных образцов техники Умеет: Представлять информацию в требуемом формате на языках информационных, компьютерных и сетевых технологий, Проводить опытную проверку и испытания опытных образцов техники Выполнять монтаж, наладку и испытания опытных образцов техники Имеет практический опыт |

| | |
|--|---|
| | и анализа информации из различных источников, Опытной проверки приборов и систем и испытаний опытных образцов техники |
|--|---|

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 (CPC)</i> | 68,5 | 68,5 | |
| курсовый 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 |
| курсовый 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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 7 | Курсовая работа/проект | Проектирование измерительной | - | 5 | 5: Выполнение задания курсового проекта и оформление пояснительной | кур-совые |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|---|---|--|---------|
| | | | информационной системы | | | 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 | 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 | - | 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 | - | 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 | 7 | Лабораторная работа | Лабораторная работа 3 | - | 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 | - | 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 |
| 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

a) 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 |