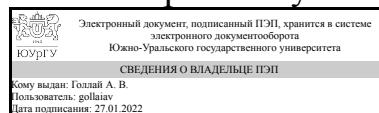


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



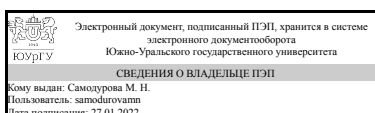
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.11 Электромеханические измерительные и исполнительные устройства
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Приборы, комплексы и элементная база приборостроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

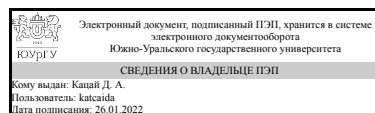
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

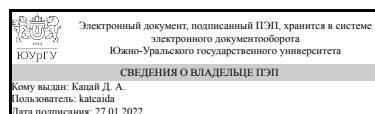
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Д. А. Кацай

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Основные цели: - способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок; - готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции. Главные задачи: - изучение методики проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств; - формирование практического опыта проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств; - изучение функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств; - формирование практического опыта применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Техническое обеспечение измерений (базовые элементы) электромеханических измерительных и исполнительных устройств. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний. Фильтры. Модуляторы и демодуляторы. Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Алгоритм контроля. Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Технология испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств. Виды и характеристики испытаний. Испытания устройств на стадии производства. Метрологическое обеспечение испытаний. Автоматизация испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств. Принципы создания автоматизированной системы испытаний. Порядок испытаний автоматизированных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств Имеет практический опыт: проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств
ПК-7 Готовность к выполнению функций по	Знает: функции по метрологическому

метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств Имеет практический опыт: применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Современные проблемы теплотехнических измерений, Физические основы электроники, Компьютерные технологии в приборостроении, Физика, Методы и средства измерений, Взаимозаменяемость в приборостроении, Введение в приборостроение и измерительную технику, Физические основы получения информации, Академия интернета вещей, Метрология, стандартизация и сертификация, Стандартизация в приборостроении, Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр), Производственная практика, производственно-технологическая практика (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
Методы и средства измерений	Знает: Основы метрологии: Основные понятия метрологии. Системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели погрешностей средств измерений. , Основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов. Умеет: :использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования., проводить экспериментальные исследования, проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения

	<p>электрических величин. Имеет практический опыт: проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований., обработки данных измерительного эксперимента.</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>Знает: физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; 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, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, 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 - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов., методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов. Умеет: различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов., экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов., работы с соответствующим измерительным оборудованием.</p>
<p>Физика</p>	<p>Знает: методы и средства измерения физических</p>

величин., фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. Умеет: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений., оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки

	<p>экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем.</p>
Стандартизация в приборостроении	<p>Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, значимость стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, применять принципы стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, применения принципов стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</p>
Академия интернета вещей	<p>Знает: методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., методы сбора и анализа данных с устройств IoT., современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации. Умеет: использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT). Имеет практический опыт: прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной</p>

	<p>связи., обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT)., разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.</p>
<p>Физические основы получения информации</p>	<p>Знает: общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы., методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов., основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей., структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений. Умеет: работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., настраивать средства измерений. Имеет практический опыт: обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин., исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., применения средств измерений различных конструкций.</p>
<p>Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Знает: основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля. , требования стандартизации, метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; технические средства измерений, их метрологические характеристики, процедуры калибровки и поверки средств измерений. Умеет: выбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; выполнять обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата., находить и определять область</p>

	<p>применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Имеет практический опыт: по сборке измерительных схем; измерения различных физических величин., использования различных категорий и видов стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; использования различных средств измерения; получения и обработки экспериментальных данных.</p>
<p>Теоретические основы измерительных и информационных технологий</p>	<p>Знает: основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; основы теории измерений; основные понятия теоретической метрологии; основные операции измерений и средства их реализации; основы теории точности измерений; математические модели средств измерений и измерительных каналов; основы анализа метрологических характеристик средств измерений в статическом режиме; методы расчета погрешностей средств измерений по функции преобразования и/или/структурной схеме. , основные принципы и методы поиска и анализа технической информации из различных источников; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации. Умеет: анализировать метрологические характеристики средств измерений; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач., отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; формулировать запросы к глобальным базам данных. Имеет практический опыт: решения отдельных задач метрологического обеспечения средств измерений; решения проектных задач с использованием современных программных продуктов., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.</p>
<p>Введение в приборостроение и измерительную технику</p>	<p>Знает: историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства., общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза., сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы</p>

	<p>профилактики коррупции Умеет: моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах., осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации., анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению Имеет практический опыт: создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных., создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных.</p>
<p>Современные проблемы теплотехнических измерений</p>	<p>Знает: принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации., устройство, принцип действия основных средств измерений важнейших теплотехнических величин: температуры, давления, расхода; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; основы энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Умеет: учитывать современные тенденции в области энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности., выполнять поверку и калибровку средств измерений теплотехнических величин. Имеет практический опыт: применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения., проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений.</p>
<p>Взаимозаменяемость в приборостроении</p>	<p>Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении, значимость взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении, применять принципы взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: применения функции по</p>

	<p>метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении, применения принципов взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</p>
Компьютерные технологии в приборостроении	<p>Знает: принципы анализа научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах, компьютерные технологии, которые позволяют осуществлять моделирование и исследование измерительных процессов, разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения; основы математического моделирования процессов и объектов приборостроения; особенности процесса моделирования в программных пакетах. Умеет: проанализировать поставленную задачу и выбрать адекватные методы исследования; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий., самостоятельно разрабатывать программные продукты с использованием компьютерных пакетов. Имеет практический опыт: поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения., математического моделирования процессов и объектов приборостроения.</p>
Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр)	<p>Знает: Умеет: Имеет практический опыт: применения принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования и технологической оснастки, технологического сопровождения в процессе разработки приборов и комплексов, применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам технологической подготовки производства приборов и комплексов, применения технологии приборостроения для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике технологического процесса с выбором</p>

	средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок
Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)	Знает: Умеет: проводить работы в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации Имеет практический опыт: контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, проведения работ в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации, применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам эксплуатации приборов и комплексов, выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний приборной продукции, выполнения работ по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки на этапе эксплуатации приборов и систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Техническое обеспечение измерений (базовые элементы) электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ1)	13	13
Технология испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ3)	13	13
Программное обеспечение измерений (КМ2)	13	13
Автоматизация испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ4)	14,75	14.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет
--	---	-------

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Техническое обеспечение измерений (базовые элементы) электромеханических измерительных и исполнительных устройств	14	6	0	8
2	Программное обеспечение измерений	14	6	0	8
3	Технология испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств	6	6	0	0
4	Автоматизация испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств	14	6	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний.	2
2	1	Фильтры	2
3	1	Модуляторы и демодуляторы.	2
4	2	Оптимальная фильтрация .	2
5	2	Алгоритм контроля.	2
6	2	Интерполяция и экстраполяция результатов измерений.	2
7	3	Виды и характеристики испытаний.	2
8	3	Испытания устройств на стадии производства.	2
9	3	Метрологическое обеспечение испытаний.	2
10	4	Автоматизация испытаний.	2
11	4	Принципы создания автоматизированной системы испытаний.	2
12	4	Порядок испытаний автоматизированных систем.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Пассивные фильтры.	4
2	1	Модуляторы и демодуляторы.	4
3	2	Оптимальные фильтры.	4
4	2	Интерполяция и экстраполяция результатов измерений.	4
5	4	Автоматизированная система испытаний.	4
6	4	Испытание автоматизированной системы.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Техническое обеспечение измерений (базовые элементы) электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ1)	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.2, с.24-77).	8	13
Технология испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ3)	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.6, п. 6.1-6.4, с.144-155).	8	13
Программное обеспечение измерений (КМ2)	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.3, с.78-93).	8	13
Автоматизация испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ4)	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.6, п. 6.5-6.7, с.156-162).	8	14,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Техническое обеспечение измерений (базовые элементы) электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ1)	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет
2	8	Текущий контроль	Программное обеспечение измерений (КМ2)	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения	зачет

						проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
3	8	Текущий контроль	Технология испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ3)	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет
4	8	Текущий контроль	Автоматизация испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств (КМ4)	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко	зачет

						обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
5	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	освоенной, если студент смог ответить на 60% вопросов, заданных по этой теме.	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-5	Знает: как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств		++			+
ПК-5	Имеет практический опыт: проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств		++			+
ПК-7	Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств				+++	
ПК-7	Имеет практический опыт: применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств				+++	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Элементы приборных устройств Ч. 1 Детали, соединения и передачи Основной курс (в двух частях). Учеб. пособие для студентов вузов Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 304 с.
2. Элементы приборных устройств : Основной курс Ч. 2 Приводы, преобразователи, исполнительные устройства Основной курс: Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 263 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Элементы приборных устройств : Основной курс Ч. 2 Приводы, преобразователи, исполнительные устройства Основной курс: Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 263 с. ил.
2. Элементы приборных устройств Ч. 1 Детали, соединения и передачи Основной курс (в двух частях). Учеб. пособие для студентов вузов Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 304 с.

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

1. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение : Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля / Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана , 1991-

2. Известия высших учебных заведений. Приборостроение : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Санкт-Петербург. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. СПб. , 1958-
3. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика ,науч.-техн. и произв. журн. ,ООО Изд-во "Научтехлитиздат". М. ,2000-
4. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана журнал. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991-
5. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кацай Д.А. Методические указания по освоению и по самостоятельной работе студентов по дисциплине "Электромеханические измерительные и исполнительные устройства" для направления 12.03.01 Приборостроение, ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2021. – 20 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кацай Д.А. Методические указания по освоению и по самостоятельной работе студентов по дисциплине "Электромеханические измерительные и исполнительные устройства" для направления 12.03.01 Приборостроение, ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» - Челябинск 2021. – 20 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Аполлонский, С. М. Электрические аппараты автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3728-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121463 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	538 (36)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств, лабораторные установки.
Пересдача	538 (36)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.
Контроль самостоятельной работы	538 (36)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.
Лекции	538 (36)	Доска, столы, стулья, детали и узлы прецизионных приборных устройств.