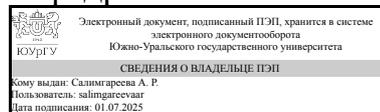


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



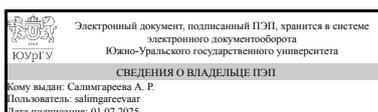
А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.10 Интеллектуальные измерительные системы
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

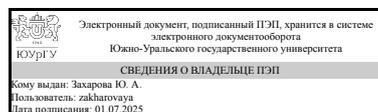
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
к.юрид.н., доц.



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. А. Захарова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели - сформировать базовые навыки выполнения проектов в сфере профессиональной деятельности. Задачи: Дать необходимые знания по основам и принципам проектирования на примере электронных устройств. Изучить классификацию и типологию САПР, структуру и принципы их построения, технические средства, информационное и прикладное программное обеспечение на примере известных пакетов прикладных программ.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина изучается в один семестр и состоит из 2 основных частей - лекционный курс и лабораторные занятия. На лекциях студенты изучают основные понятия и определения, характеристики средств измерений; основные этапы проектирования приборов и ИИС; расчет характеристик приборов и систем; расчет погрешностей приборов и систем; общая характеристика измерительно-вычислительных комплексов; средства получения информации; средства управления, обработки и хранения информации; средства системного обмена и оперативно-диспетчерское оборудование; субкомплексы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	Знает: методики наладки, настройки, юстировки и опытной проверке приборов и систем; Умеет: настраивать и опытным путем выполнять проверку приборов и систем; Имеет практический опыт: навыками настройки приборов и систем
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: методики измерения различных объектов интеллектуальных измерительных систем Умеет: проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; Имеет практический опыт: проведения измерений и измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оптико-электронные приборы, Оптико-электронные измерения, Преобразование измерительных сигналов, Академия интернета вещей, Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли, Физика,	Не предусмотрены

<p>Физические основы электроники, Компьютерные сети, Материалы электронных средств, Теория вероятностей и математическая статистика, Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли, Производственный менеджмент, Методы и средства измерений, Основы теории измерений, Цифровые измерительные устройства, Физические основы получения информации, Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Оптико-электронные измерения	<p>Знает: методики для проведения оптикоэлектронных измерений, методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований , методы расчета и проектирования оптикоэлектронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений Умеет: проводить оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований , разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений Имеет практический опыт: проведения оптикоэлектронных измерений, исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам, решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий</p>
Компьютерные сети	<p>Знает: технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных., общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде;</p>

	<p>основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы. Умеет: строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии., 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: контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов компьютерных сетей действующим нормативным требованиям, стандартам и спецификациям., урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.</p>
<p>Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента</p>	<p>Знает: организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; требования проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Умеет: организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества, применять на практике способы обработки и представления данных экспериментальных исследований;реализовать на практике контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Имеет практический опыт: навыками технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества, навыками и знаниями статистических методов обработки информации;навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами</p>
<p>Методы и средства измерений</p>	<p>Знает: основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований, методики юстировки элементов измерительных приборов, основы метрологии: основные понятия метрологии; системы физических величин и их единиц; виды и методы измерений; результат измерения; условия измерений; обеспечение единства измерений;</p>

	<p>погрешности измерений; нормирование метрологических характеристик средств измерений; модели погрешностей средств измерений Умеет: проводить экспериментальные исследования , проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин, использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования Имеет практический опыт: получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований, обработки данных измерительного эксперимента, проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования.</p>
<p>Основы теории измерений</p>	<p>Знает: основные метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента., математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений., основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений. Умеет: исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения., приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения., рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы. Имеет практический опыт: математического моделирования функции преобразования средства измерения., анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.</p>
<p>Производственный менеджмент</p>	<p>Знает: понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат; методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; методы калькуляции себестоимости, принятые в зарубежной практике., основные положения экономической науки и менеджмента предприятия; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей,</p>

	<p>характеризующей деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне., понятие коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. Умеет: выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости., выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий; осуществлять поиск и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач., осуществляет управленческую и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры; пресекать коррупционное поведение , минимизировать риски наступления такого поведения. Имеет практический опыт: определения экономической эффективности предприятия., соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>Знает: вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. , основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов , особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. Умеет: выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования, применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества , проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных, использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля, применения статистических методов контроля соответствия</p>
<p>Физические основы получения информации</p>	<p>Знает: методы поиска, накопления и обработки</p>

	<p>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, 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 Умеет: применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения, настраивать средства измерений, работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими 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, работы в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ</p>
<p>Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли</p>	<p>Знает: основные закономерности физических процессов, используемые в методах и средствах измерений в нефтегазовой отрасли; методы измерения основных физических величин; принципы построения и возможности использования средств измерения; методы анализа и коррекции погрешностей; правила нормирования метрологических характеристик средств измерений. Умеет: правильно оценивать основные проблемы и перспективы развития измерительной техники; правильно выбирать и использовать средства измерений; использовать паспортные данные для оценки эксплуатационных и метрологических характеристик; оценить возможные методические и инструментальные погрешности средств измерений. Имеет практический опыт: навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений и их грамотного</p>

	использования в измерительных задачах.
Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли	<p>Знает: нормативные документы по метрологии;, методы оценки погрешностей средств измерений в реальных условиях эксплуатации, базирующихся на современных методах статистического моделирования результатов измерительного эксперимента; особенности применения статистических методов при обработке измерительной информации; Умеет: применять нормативные документы по метрологии на практике;, моделировать функцию распределения полной погрешности многозвенного средства измерения в реальных условиях эксплуатации Имеет практический опыт: работы с нормативными документами по метрологии;, математическими методами и программными комплексами для оценивания полной погрешности средств измерений</p>
Физические основы электроники	<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</p>

	<p>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>
Преобразование измерительных сигналов	<p>Знает: основы теории случайных процессов, принципы корреляционного анализа, спектральный и операторный метод, способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров сигналов, уметь их читать и анализировать; Умеет: использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систем, работать со спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП Имеет практический опыт: владения современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем, работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов</p>
Материалы электронных средств	<p>Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле, основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. , интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений. Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с</p>

	<p>информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов</p>
<p>Академия интернета вещей</p>	<p>Знает: методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации., методы сбора и анализа данных с устройств IoT. 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 связи., Имеет практический опыт: 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>Физика</p>	<p>Знает: методы и средства измерения физических 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., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярнокинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, выполнять физический</p>

	<p>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, 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. , применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте, оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки 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., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем</p>
<p>Цифровые измерительные устройства</p>	<p>Знает: принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств , принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок, проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок Имеет практический опыт: оформления результатов исследований и разработок, разработки и моделирования отдельных блоков</p>

	цифрового измерительного устройства
Оптико-электронные приборы	<p>Знает: методики проведения измерений при помощи оптико-электронных приборов, методы расчета и проектирования оптикоэлектронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений</p> <p>Умеет: работать с оптико-электронными приборами, проводить с их помощью оптико-электронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений, разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений</p> <p>Имеет практический опыт: работы с оптико-электронными приборами, проведения с их помощью оптико-электронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений, решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий</p>
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	<p>Знает: методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем., методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации., математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики.</p> <p>Умеет: проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем., осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы., рассчитывать метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники., составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации., методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов.</p>
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	<p>Знает: способы организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; технологию проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники., методы сбора, обработки, анализа научно-технической</p>

	<p>информации; основные тенденции и направления развития измерительной техники, информационной техники и информационных технологий, их взаимосвязь со смежными отраслями; современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи., состав проектно-конструкторской документации, стандарты их оформления; Умеет:</p> <p>организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки., использовать основные программно-аппаратные средства; осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической информации по теме(заданию); составлять отчеты по проделанной работе; осуществлять поиск в сети интернет по заданной тематике., выполнять проектно-конструкторские и технологические задачи с использованием современных программных продуктов. Имеет практический опыт: организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки., владения основными программно-инструментальными и аппаратными средствами; логическими принципами построения информации, методологией самоподготовки и выполнения самостоятельной работы, решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов.</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 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>	60	60
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	39,5	39,5
Подготовка отчетной документации по практическим и лабораторным работам	21,5	21.5
Реферат	9,5	9.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5

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

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Характеристики средств измерений	8	4	0	4
2	Основные этапы проектирования приборов и ИИС	8	4	0	4
3	Основы проектирования приборов	14	4	6	4
4	Расчет характеристик приборов и систем	14	4	6	4
5	Расчет погрешностей приборов и систем	8	4	0	4
6	Общая характеристика измерительно-вычислительных	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Статические характеристики средств измерений. Динамические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Автоматизированные информационные системы. Государственная система приборов и агрегатные комплексы. Основные структуры автоматизированных измерительных систем.	4
2	2	Основные этапы проектирования приборов и ИИС. Цикл проектирования системы. Язык проектирования. Требования пользователей и функциональная спецификация.	4
3	3	Выбор чувствительного элемента. Выбор метода измерения и формирование структурной схемы.	4
4	4	Методы расчета статических характеристик. Методы расчета динамических характеристик. Оптимизация параметров приборов и систем.	4
5	5	Определение погрешностей прибора по структурной схеме. Расчет допусков на погрешность прибора.	4
6	6	Структуры ИВК. Характеристики ИВК. Принципы формирования комплексов получения информации.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	3	Раздел: «Разработка технических заданий на проектирование средств измерений». Тема: Выявление требований пользователя и разработка функциональной спецификации	6
4-6	4	Раздел: «Разработка технических заданий на проектирование средств измерений». Тема: Выявление требований пользователя и разработка функциональной спецификации. Тема: «Создание технического проекта (построение электрических схем)»	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Раздел: «Проектирование разрабатываемой системы». Тема: «Проектирование аппаратуры».	4
2	2	Раздел: «Проектирование разрабатываемой системы». Тема: «Конструирование аппаратуры»	4
3	3	Тема: «Выбор программного обеспечения для разрабатываемого оборудования».	4
4	4	Тема: «Объединение в систему аппаратуру и программное обеспечение».	4
5	5	Тема: «Оценка системы».	4
6	6	Интерфейсы периферийного оборудования	2
7	6	Языки программирования, трансляторы	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетной документации по практическим и лабораторным работам	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4., дидактические материалы, конспект лекций	8	21,5
Реферат	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4.	8	9,5
Консультации и промежуточная аттестация	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4.	8	8,5

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	8	Текущий контроль	Выполнение и защита практических работ	1	50	Максимум 25 баллов за каждую практическую работу Объем и правильность выполнения работы - до 20 баллов. 1) 20 баллов - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 10 баллов - в работе присутствует более 2х существенных недочетов; 3) 0 баллов - работа выполнено неверно	экзамен

						(далее работа не проверяется и отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа сдана в срок; 2) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок, после доработки сдана позже срока; 3) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока. Защита работы – ответы на контрольные вопросы (максимум 3 балла) Ответ на контрольные вопросы - до 1 балла. 1) 1 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).	
2	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	1	35	Каждая работа оценивается в 5 баллов Объем и правильность выполнения работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа выполнена верно или с одной незначительной ошибкой; 2) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов; 3) 0 баллов - работа выполнено неверно (далее работа не проверяется и отправляется на доработку). Срок сдачи работы - до 2 баллов. 1) 2 балла - работа сдана в срок; 2) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок, после доработки сдана позже срока; 3) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока. Ответ на контрольные вопросы - до 1 балла. 1) 1 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса; 2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).	экзамен
3	8	Промежуточная аттестация	Тестирование	-	100	Количество баллов соответствует количеству процентов правильных ответов	экзамен
4	8	Текущий контроль	Самостоятельная работа -реферат	1	15	Максимальная оценка за подготовку и защиту реферата – 15 баллов. Оценивание реферата производится на основании следующих критериев: - правильное и полное раскрытие темы исследования, ее актуальности – 2 балл; - правильное цитирование теоретических источников, уровень обобщения и анализа научных трудов – 2 баллов; - грамотность, логичность и общий стиль письменного изложения – 2 балла;	экзамен

					- умение сформулировать выводы – 3 балла; - грамотное оформление списка литературы (список состоит не менее 15-20 источников литературы, по алфавиту, с указанием издательства, года издания, общего количества страниц) - 2 балла - умение устно изложить краткое содержание, выбрав основную суть вопроса; соблюдение логики изложения (введение, основное содержание, краткие выводы по теме; грамотное оформление работы) – 4 балла.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 № 179 в ред. 27.02.2024). На аттестационном мероприятии (экзамен) проводится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Индивидуальный рейтинг обучающегося является основанием для выставления оценки по промежуточной аттестации.</p> <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-4	Знает: методики наладки, настройки, юстировки и опытной проверке приборов и систем;		+	+	+
ПК-4	Умеет: настраивать и опытным путем выполнять проверку приборов и систем;		+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: навыками настройки приборов и систем		+		
ПК-5	Знает: методики измерения различных объектов интеллектуальных измерительных систем		+	+	+
ПК-5	Умеет: проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике;		+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: проведения измерений и измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок		+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Раннев, Г.Г. Интеллектуальные средства измерения [Текст]: учебник / Г.Г. Раннев. - М.: Академия, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-7695-6469-7
2. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2010. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-6623-3.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Интеллектуальные измерительные системы: методические указания по изучению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Интеллектуальные измерительные системы: методические указания по изучению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Раннев, Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. - ISBN 978-5-906818-66-9. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126506 .
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Пустовая, О. А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП : учебник / О. А. Пустовая, Е. А. Пустовой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-9729-0829-5. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1903131 .
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Селиванова, З. М. Интеллектуальные информационно-измерительные системы: учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов: ТГТУ, 2024. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2756-6. — URL: https://e.lanbook.ru/book/472370 . https://e.lanbook.com/book/472370
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 530 с. — ISBN 978-5-16-014883-0. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2132501 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Microsoft-Visio(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
Практические занятия и семинары		<p>Занятия студентов проходят в компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание</p> <p>Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. Scilab(бессрочно) 4. Microsoft-Visio(бессрочно) 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».</p>
Лабораторные занятия		<p>Занятия студентов проходят в компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание</p> <p>Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура,</p>

	<p>мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. Scilab(бессрочно) 4. Microsoft-Visio(бессрочно) 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».</p>
Лекции	<p>Занятия студентов проходят в лекционных и компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 126 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 15 шт. 2. Проектор – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Колонки – 1шт. Имущество: 1. Компьютерный стол одноместный – 15 шт. 2. Парта ученическая (двухместная) – 8 шт. 3. Стул деревянный – 16 шт. 4. Стул компьютерный – 15 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул преподавателя – 1шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-административное здание Компьютерный класс, ауд. 202 Оборудование и технические средства обучения: 1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 17 шт. 2. Колонка – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран – 1 шт. 5. Камера видеонаблюдения – 1 шт. Имущество: 1. Парта ученическая (двухместная) – 14 шт. 2. Стол компьютерный (одноместный) – 19 шт. 3. Стул деревянный – 28 шт. 4. Стул компьютерный – 19 шт. 5. Стол преподавателя – 1 шт. 6. Стул мягкий – 1 шт. 7. Доска – 1 шт. 8. Тумба (кафедра) – 1 шт. Учебно-наглядные пособия: 1. Пробковый стенд – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. Scilab(бессрочно) 4. Microsoft-Visio(бессрочно) 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».</p>