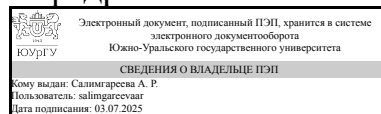


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



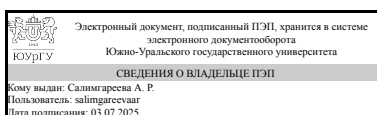
А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.12.01 Измерение и учет энергоносителей
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

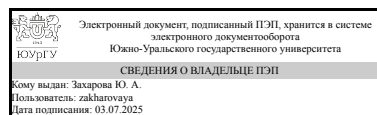
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. А. Захарова

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить назначение, устройство, принцип действия основных средств измерений важнейших теплотехнических величин: температуры, давления, расхода, количества жидкости, газа и энергии; Изучить как средства измерений, так и рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; Изучить методы, способы и порядок работы с перечисленными средствами измерений; Получить практические навыки проведения поверки и калибровки средств измерений теплотехнических величин. Изучение основ учета теплоносителей в промышленности.

Краткое содержание дисциплины

Объектами изучаемой деятельности бакалавров являются оборудование промышленных предприятий и организаций, метрологических испытательных лабораторий. Предметом дисциплины являются: методы и средства получения и математической обработки измерительной информации, использующие явления и процессы материальной природы и их описание; нормативно-техническая документация в области измерительной техники; программное обеспечение измерительных процессов и информационные технологии; Глобальная цель обучения: изучение методов и средств измерений теплотехнических величин, включая счетчики мощности и энергии, организации и порядка проведения измерений, а также поверки и калибровки с выработкой навыков проведения этих процедур.

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: методики проведения измерений Умеет: проводить измерения по различным методикам Имеет практический опыт: проведения измерений по различным методикам
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: методы и средства метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; Умеет: оценивать погрешности результатов измерений; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей Имеет практический опыт: оценки погрешности результатов измерений; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Преобразование измерительных сигналов, Академия интернета вещей, Цифровые измерительные устройства, Методы и средства измерений, Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли, Основы проектирования приборов и систем, Оптико-электронные измерения, Оптико-электронные приборы, Физические основы электроники, Основы теории измерений, Физические основы получения информации, Физика, Введение в приборостроение и измерительную технику, Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Цифровые измерительные устройства	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 цифрового измерительного устройства
Оптико-электронные измерения	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
Основы теории измерений	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.
Основы проектирования приборов и систем	Знает: стандарты разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем;,, основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС , основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС Умеет: разрабатывать техническую документацию разрабатываемых проектов приборов и систем;,, выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС;

	проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД, учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС Имеет практический опыт: разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем; проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР, выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС
Преобразование измерительных сигналов	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
Физические основы электроники	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.
Физические основы получения информации	Знает: 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, 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
Физика	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 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
Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли	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
Оптико-электронные приборы	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 Умеет: работать с оптико-электронными приборами, проводить с их помощью оптико-электронных 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 Имеет практический опыт: работы с оптико-электронными приборами, проведения с их помощью оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений, решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий
Методы и средства измерений	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; 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.
Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли	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 использования в измерительных задачах.
Введение в приборостроение и измерительную технику	Знает: общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза, историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства. Умеет: осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации, моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах. Имеет практический опыт: создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных., создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных.
Академия интернета вещей	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.
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	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. 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. 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.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость 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
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ	31,75	31,75
Выполнение самостоятельной работы	15,75	15,75
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	Энергия. Разновидности. Понятие учета и измерения расхода энергии. Требования к организации учета энергии	4	4	0	0
2	Анализ энергоресурсов и тенденций их разработок	4	4	0	0
3	Анализ систем энергоснабжения предприятий с учетом энергосбережения энергоносителей	10	4	0	6
4	Технические средства измерений	10	4	0	6
5	Коммерческий учет электроэнергии	10	4	0	6
6	Интеллектуальные энергосберегающие системы учёта	10	4	0	6

	энергоресурсов				
--	----------------	--	--	--	--

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели, задачи курса. Энергия. Разновидности. Основные понятия. Единицы измерений. их классификация	4
2	2	Электрическая энергия. Тепловая энергия	2
3	2	Тяжелые нефти, газовые гидраты и другие перспективные источники углеводородного сырья	2
4	3	Альтернативные источники энергии	2
5	3	Учет электроэнергии. Учет тепловой энергии. Учет газа. Причины внедрения АСКУЭ	2
6, 7	4	Классификация датчиков и их характеристики. Технические преобразователи автоматики	2
8,9	4	Средства автоматизации и управления автоматизированной информационно-измерительной системы оптового рынка электроэнергии	2
10, 11	5	Принцип выбора и применения расчетного способа. Состав и характеристики интеллектуальной системы. Порядок учета и диспетчеризации	2
12	5	Подключение и настройка интеллектуальной системы Алгоритм ввода в эксплуатацию нового прибора	2
13, 14	6	Серверное и клиентское программное обеспечение системы учета энергоресурсов	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Создание многопредельного вольтметра	6
2	4	Поверка однофазного электронного счетчика	6
3	5	Измерение напряжений и длительности импульсов электронным осциллографом	6
4	6	Измерение мощности в трехфазных цепях	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Консультации и промежуточная аттестация	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1-2, доп. лит. 2-5.	8	6,25
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1-2, доп. лит. 2-5.	8	31,75
Выполнение самостоятельной работы	ПУМД, доп. лит. 1-2, ЭУМД осн. лит. 1-2,	8	15,75

	доп. лит. 2-5. Измерение и учет энергоносителей: контрольные задания и метод. указания к выполнению СРС для студентов направления приборостроение / сост. Т.В.Гоненко, А.А.Руппель.- Нижневартовск, 2014.- 16с.		
--	---	--	--

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	Бонус	Посещаемость	-	24	Посещение занятия - 2 балла. Пропуск - 0.	зачет
2	8	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам (текущий контроль)	1	60	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчеты по лабораторным работам. Процедура оценивания: оценка отчетов по лабораторным работам выполняется по балльно-рейтинговой системе приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 15 баллов; отчет по лабораторной работе имеет существенные замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.) или отчет не выполнен - 0 баллов. Максимальное количество баллов за лабораторные работы - 65 баллов	зачет
3	8	Промежуточная аттестация	зачет	-	12	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). Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы: дан полный корректный ответ на вопрос (допускается незначительная неточность) - 3 балла; ответ имеет одно существенное замечание (неполная формулировка	зачет

					закона/определения, ошибка в формуле/выводе формулы и т.п.) - 2 балла; ответ имеет два существенных замечания - 1 балл; на вопрос не было дано ответа или ответ в корне неверен или ответ имеет более двух существенных замечаний - 0 баллов. Критерии оценивания решения задач: приведенное решение верно (без замечаний или с незначительными замечаниями) - 3 балла; приведенное решение имеет одно существенное замечание (ошибка при вычислениях, некорректный рисунок, пропущен важный этап решения и т.п.) - 2 балла; приведенное решение имеет два существенных замечания - 1 балл; приведенное решение имеет более двух существенных замечаний или решение в корне неверно - 0 баллов. Максимальное количество баллов на зачете - 12 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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). Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-5	Знает: методики проведения измерений	+	+	+
ПК-5	Умеет: проводить измерения по различным методикам	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: проведения измерений по различным методикам	+	+	+
ПК-7	Знает: методы и средства метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей;	+	+	+
ПК-7	Умеет: оценивать погрешности результатов измерений; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: оценки погрешности результатов измерений; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей	+	+	+

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. Пустовая, О.А. Электрические измерения[Текст]: учеб. / О.А.Пустовая .- Ростов н/Д.: Феникс, 2010.- 247 с.: ил.- ISBN 978- 5-222-16097-8
2. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение [Текст]/ Ю.Д.Сибикин, М.Ю. Сибикин.- М.: РадиоСофт, 2012.- 328.- ISBN 978-5-93037-208-3

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Измерение и учет энергоносителей: контрольные задания и метод. указания к выполнению СРС для студентов направления приборостроение / сост.Т.В.Гоненко, А.А.Руппель.- Нижневартовск, 2014.- 16с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Измерение и учет энергоносителей: контрольные задания и метод. указания к выполнению СРС для студентов направления приборостроение / сост.Т.В.Гоненко, А.А.Руппель.- Нижневартовск, 2014.- 16с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа ЮРАЙТ (Нижневартовск)	Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учеб. пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва: Юрайт, 2024. — 103 с. — ISBN 978-5-534-08498-6. — URL: https://urait.ru/bcode/535171 .
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учебное пособие / под ред. В.В. Кондратьева. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-16-009612-4. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2061331 .
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Котомкин, В. Н. Энергосбережение в промышленности. Оценка потенциала повышения энергетической эффективности : учебное пособие для вузов / В. Н. Котомкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 332 с. — ISBN 978-5-507-50147-2. — URL: https://e.lanbook.com/book/439898 .
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 171 с. - ISBN 978-5-7782-3797-1. -

		Znanium.com	URL: https://znanium.ru/catalog/product/1868901 .
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 2. Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент / С. М. Аполлонский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48405-8. — URL: https://e.lanbook.com/book/352634 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс (Нижневартонск)(31.12.2025)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия		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. 204 Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 14 шт. 2. источник бесперебойного питания – 7 шт. 3. акустическая система – 1 компл. 4. проектор – 1 шт. 5. экран – 1 шт. 6. маршрутизатор – 1 шт. 7. принтер – 1 шт. 8. сканер – 1 шт. Имущество: 1. стол ученический (двухместный) – 10 шт. 2. стол компьютерный (одноместный) – 14 шт. 3. стулья деревянные – 20 шт. 4. стулья компьютерные – 14 шт. 5. стол преподавателя – 1 шт. 6. стул мягкий – 1 шт. 7. доска классная – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс». Учебно-административное здание Лаборатория Электротехника, электроника и средства измерений, ауд. 236 Оборудование и технические средства обучения: 1. Лабораторный комплекс (стенд 1) – 1 шт. 2. Лабораторный комплекс (стенд 2) – 1 шт. 3. Лабораторный комплекс (стенд 3) – 1 шт. 4. Лабораторный комплекс (стенд 4) – 1 шт. 5. Лабораторный комплекс – 4 шт. 6. Лабораторный стенд – 6 шт. 7. Вольтметр универсальный – 4 шт. 8. Осциллограф – 2 шт. 9. Установка Ум-11 – 4 шт. Имущество: 1. Столы-парты – 10 шт. 2. Стулья – 20 шт. 3. Стол преподавателя – 1 шт. 4. Стул для преподавателя – 1 шт.
Лекции		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. 204 Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 14 шт. 2. источник бесперебойного

		питания – 7 шт. 3. акустическая система – 1 компл. 4. проектор – 1 шт. 5. экран – 1 шт. 6. маршрутизатор – 1 шт. 7. принтер – 1 шт. 8. сканер – 1 шт. Имущество: 1. стол ученический (двухместный) – 10 шт. 2. стол компьютерный (одноместный) – 14 шт. 3. стулья деревянные – 20 шт. 4. стулья компьютерные – 14 шт. 5. стол преподавателя – 1 шт. 6. стул мягкий – 1 шт. 7. доска классная – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Зачет		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. 204 Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 14 шт. 2. источник бесперебойного питания – 7 шт. 3. акустическая система – 1 компл. 4. проектор – 1 шт. 5. экран – 1 шт. 6. маршрутизатор – 1 шт. 7. принтер – 1 шт. 8. сканер – 1 шт. Имущество: 1. стол ученический (двухместный) – 10 шт. 2. стол компьютерный (одноместный) – 14 шт. 3. стулья деревянные – 20 шт. 4. стулья компьютерные – 14 шт. 5. стол преподавателя – 1 шт. 6. стул мягкий – 1 шт. 7. доска классная – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс». Учебно-административное здание Лаборатория Электротехника, электроника и средства измерений, ауд. 236 Оборудование и технические средства обучения: 1. Лабораторный комплекс (стенд 1) – 1 шт. 2. Лабораторный комплекс (стенд 2) – 1 шт. 3. Лабораторный комплекс (стенд 3) – 1 шт. 4. Лабораторный комплекс (стенд 4) – 1 шт. 5. Лабораторный комплекс – 4 шт. 6. Лабораторный стенд – 6 шт. 7. Вольтметр универсальный – 4 шт. 8. Осциллограф – 2 шт. 9. Установка Ум-11 – 4 шт. Имущество: 1. Столы-парты – 10 шт. 2. Стулья – 20 шт. 3. Стол преподавателя – 1 шт. 4. Стул для преподавателя – 1 шт.
Контроль самостоятельной работы		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. 204 Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 14 шт. 2. источник бесперебойного питания – 7 шт. 3. акустическая система – 1 компл. 4. проектор – 1 шт. 5. экран – 1 шт. 6. маршрутизатор – 1 шт. 7. принтер – 1 шт. 8. сканер – 1 шт. Имущество: 1. стол ученический (двухместный) – 10 шт. 2. стол компьютерный (одноместный) – 14 шт. 3. стулья деревянные – 20 шт. 4. стулья компьютерные – 14 шт. 5. стол преподавателя – 1 шт. 6. стул мягкий – 1 шт. 7. доска классная – 1 шт. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2013; 3. MathCAD 14 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».