

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Нижневартовск

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Борщенюк В. Н. Пользователь: borshcheniukvn Дата подписания: 21.02.2022	

В. Н. Борщенюк

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.13.01 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.филос.н., доц.

И. Г. Рябова

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Рябова И. Г. Пользователь: iaybova@ug.edu.ru Дата подписания: 21.02.2022	

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

В. В. Коледин

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Коледин В. В. Пользователь: koledinvv Дата подписания: 21.02.2022	

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.пед.н.

Е. А. Зверева

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Зверева Е. А. Пользователь: zvereva@ug.edu.ru Дата подписания: 21.02.2022	

Нижневартовск

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
Методы и средства измерений, Оптико-электронные приборы, Введение в приборостроение и измерительную технику, Цифровые измерительные устройства, Основы проектирования приборов и систем, Физика, Компьютерные технологии в приборостроении, Метрологическое обеспечение измерительной техники в нефтегазовой отрасли, Физические основы получения информации, Метрология, стандартизация и сертификация, Академия интернета вещей, Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли, Оптико-электронные измерения, Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Физические основы электроники, Преобразование измерительных сигналов, Производственная практика, эксплуатационная практика (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
Физические основы получения информации	Знает: методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов, 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, основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей Умеет: 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, применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения Имеет практический опыт: обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.,

	применения средств измерений различных конструкций, работы в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ, исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента
Академия интернета вещей	Знает: методы сбора и анализа данных с устройств IoT., методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., 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 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.
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
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 - триисторы; 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>
Компьютерные технологии в приборостроении	<p>Знает: прикладные программные пакеты для решения задач приборостроения; технологии сбора и анализа данных, визуализации данных и представления результатов расчетов, технологии моделирования систем и алгоритмов для решения задач приборостроения, современные</p>

	<p>компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах. Умеет: работать с прикладными программными пакетами для решения задач приборостроения; собирать и анализировать данные, визуализировать их и представлять результатов расчетов с использованием средств информационных технологий, 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. Имеет практический опыт: работы с прикладными программными пакетами для решения задач приборостроения; сбора и анализа данных, визуализации данных и представления результатов расчетов с использованием средств информационных технологий, поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p>
Физика	<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., 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., 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,</p>

	<p>электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач 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. , коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем, 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., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте</p>
Методы и средства измерений	<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; погрешности измерений; нормирование метрологических характеристик средств измерений; модели погрешностей средств измерений Умеет: проводить экспериментальные исследования , проводить опытную поверхку, 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,</p>

	проводения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования.
Оптико-электронные приборы	Знает: методы расчета и проектирования оптикоэлектронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений , методики проведения измерений при помощи оптико-электронных приборов Умеет: разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптико-электронных средств измерений , работать с оптико-электронными приборами, проводить с их помощью оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий, работы с оптико-электронными приборами, проведения с их помощью оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений
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.
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 многозвездного 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
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
Основы проектирования приборов и систем	Знает: основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС , 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 , стандарты разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем; Умеет: учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС , 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 , разрабатывать техническую документацию разрабатываемых проектов приборов и систем; Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектирования конструкций ЭС, проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР, разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем;

Введение в приборостроение и измерительную технику	<p>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.</p>
Метрология, стандартизация и сертификация	<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 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>
Преобразование измерительных сигналов	<p>Знает: 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;, основы теории случайных процессов, принципы корреляционного анализа, спектральный и операторный метод Умеет: работать со спектрами сигналов, уметь их читать</p>

	<p>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, :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 Имеет практический опыт: работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов , владения современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем</p>
Теоретические основы измерительных и информационных технологий	<p>Знает: основные принципы и методы поиска и анализа информации из различных источников. , математические модели информационных измерительных технологий, методов и средств измерений;метрологическое обеспечению разработки;основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики Умеет: представлять информацию и проекты в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных, использовать по назначению измерительную и вычислительную технику;анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач Имеет практический опыт: навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.</p>
Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)	<p>Знает: математические модели измерительных каналов средств измерения, их статические метрологические характеристики., методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем;,, методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации Умеет: рассчитывать метрологические характеристики средств измерений., проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем, осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы Имеет практический опыт: методами решения проектно-конструкторских и технологических за-дач с использованием современных программных продуктов.,, проведения монтажа, наладки, настройки,</p>

	юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники, составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации;
--	--

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>			
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	26	26	
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ	12	12	
Проработка лекционного материала	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 энергоресурсов	10	4	0	6

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	Проверка 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
Подготовка к экзамену	Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов. — Казань : КНИТУ, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-2125-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101903 Лепявко, А. П. Средства измерений расхода жидкости и газа / А. П. Лепявко. — Москва : АСМС, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-93088-161-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная	8	26

	система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72185		
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ	Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 108 с. — (Управление производством). - ISBN 978-5-16-009612-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1164595 Лепявко, А. П. Средства измерений расхода жидкости и газа / А. П. Лепявко. — Москва : АСМС, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-93088-161-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72185	8	12
Проработка лекционного материала	Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов. — Казань : КНИТУ, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-2125-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101903 Лепявко, А. П. Средства измерений расхода жидкости и газа / А. П. Лепявко. — Москва : АСМС, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-93088-161-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72185	8	15,75

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	Се- mestр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Бонус	Посещаемость	-	10	Посещение занятия - 0,2 балла. Пропуск - 0.	зачет
2	8	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам (текущий контроль)	1	40	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	зачет

						ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: отчет по лабораторной работе не имеет замечаний или имеет незначительные замечания - 10 балл; 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 - 40 баллов	
3	8	Промежуточная аттестация	зачет	-	12	Студенты случайным образом выбирают билет, содержащий два теоретических вопроса и две задачи. Процедура оценивания: Оценка ответов на экзаменационные вопросы выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы: дан полный корректный ответ на вопрос (допускается незначительная неточность) - 3 балла; ответ имеет одно существенное замечание (неполнная формулировка закона/определения, ошибка в формуле/в 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 экзамене - 12 баллов. Оценка выставляется по суммарному рейтингу студента (см. приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179), включающего текущий контроль (типовые задачи и отчеты по лабораторным работам) и промежуточную аттестацию (экзамен или зачет)	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В начале зачета все студенты случайным образом выбирают билет, содержащий два теоретических вопроса и одну задачу. На подготовку ответа дается 90 минут. После истечения этого времени студенты по очереди садятся рядом с преподавателем и устно отвечают на вопросы в своем билете, опираясь на свои записи. После проведения зачета преподаватель суммирует баллы, набранные студентом за семестр, и рассчитывает итоговый рейтинг. Итоговая оценка выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой ЮУрГУ (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

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	+++		

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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	Электронно-библиотечная система Znanius.com	Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ : учебное пособие / под ред. В. В. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 108 с. — (Управление производством). - ISBN 978-5-16-009612-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1164595
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лепявко, А. П. Средства измерений расхода жидкости и газа / А. П. Лепявко. — Москва : АСМС, 2015. — 252 с. — ISBN 978-5-93088-161-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72185
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов. — Казань : КНИТУ, 2017. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-2125-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101903

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс (Нижневартовск)(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютерный класс филиала с предустановленным программным обеспечением: ОС Windows 7 Professional; Microsoft Office 2010 (Power Point, Word, Excel), проектор. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционные аудитории – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен

	беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
--	---