ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Заектронный документ, подписанный ПЭП, хранител в системе заектронного документооборота ПОХПО Уранаского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Самодурова М. Н. Пользователь завъодито запа Дата подписания: 28 05 2022

М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12.01 Измерение и учет энергоносителей для направления 12.03.01 Приборостроение уровень Бакалавриат профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в приборостроении форма обучения очная кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

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

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

Разработчик программы, д.техн.н., профессор

Эасктронный документ, подписанный ПЭП, хранитея в системе эасктронного документооборота ЮУргу Иожно-Уранского госуарственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Самолурова М. Н. Пользователь: sanodurowam Дата подписания: 28 05 2022

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборога Южио-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Некрасов С. Г. Пользователь: nekrasovsg Тата подписания: 28 05 2022

М. Н. Самодурова

С. Г. Некрасов

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 бакалавов 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	Планируемые результаты
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	обучения по дисциплине Знает: Методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей Имеет практический опыт: Методы и средства измерений в сфере учета энергоресурсов; организацию эксплуатации приборов и систем учета и контроля энергоносителей. Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины — температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность. Имеет практический опыт: Проведения измерений количества электричества, жидкости, газа и теплоты, а также регламентных поверок и калибровок средств измерений и оформления результатов измерений по стандартным методикам в сфере учета энергоносителей.
17	Знает: Нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей

производства и испытаний продукции	Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей Имеет практический опыт: 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, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в приборостроение и измерительную	Интеллектуальные средства измерений, Интеллектуальные измерительные системы, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Методы и средства измерений	Знает: методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов., системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных. Умеет: проводить экспериментальные исследования, проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин., использовать различные средства для проведения измерений электрических величин. Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента., проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.
Физика	Знает: 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., методы и средства измерения физических величин. Умеет: 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., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., 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. Имеет практический опыт: 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., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., 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.		
	Знает: основные физические принципы,		
	заложенные в основу измерения различных		
	физических величин; назначение, устройство,		
	принцип действия основных видов первичных		
	преобразователей, основные погрешности и		
	методы их уменьшения., структуру, свойства и		
	строение средств измерений, включая типовые		
	измерительные схемы, основные погрешности и		
	их природу; рабочие эталоны для проведения		
	поверки и калибровки этих средств измерений.,		
	методы поиска, накопления и обработки научно-		
	технической информации с целью анализа		
	свойств измерительных преобразователей и		
	измерительных приборов., 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		
Физические основы получения информации	физико-математический аппарат для расчета		
	параметров средств измерения., настраивать		
	средства измерений., 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:		
	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.,		
	обработки результатов экспериментальных		
	исследований различных физических величин.		
	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		
Основы проектирования приборов и систем	и текстовой документации изделий ЭС 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 Имеет практический
	опыт: Выполнения функций по
	1,0
	метрологическому обеспечению разработки при
	проектирований конструкций ЭС,
	Проектирования конструкций ЭС первого
	структурного уровня; оформления
	конструкторской документации с
	использованием САПР
	Знает: математические модели средств
	измерения; метрологические характеристики
	средств измерений; структурные методы
	коррекции нелинейности функции
	преобразования средств измерений; механизм
	образования погрешности средств измерений, механизм
	основные понятия и термины метрологии;
	основы теории воспроизведения единиц
Основы теории измерений	физических величин; основы обеспечения
	единства измерений; основы теории точности
	измерений Умеет: приводить погрешность ко
	входу и выходу средств измерения.,
	рассчитывать основную погрешность средства
	измерения по его функции преобразования или
	виду структурной схемы. Имеет практический
	опыт: анализа и синтеза метрологических
	характеристик средств измерений.
	Знает: историю развития измерительной
	1 1 1
	техники, содержание учебного плана выбранной
	специальности, требования, предъявляемые к
	выпускнику вуза; основы разработки
	измерительных приборов., наиболее
	распространенные поисковые системы и базы
	данных, содержащие научно-исследовательскую
	информацию; основные принципы поиска
	научно-технической информации; основные
	научные источники информации; основные
	способы анализа и обработки информации.,
	сущность коррупционного поведения, формы его
	проявления в различных сферах общественной
Drawayyya n waya ana ama ayyya ya yayanyya ya yaya	1
Введение в приборостроение и измерительную	жизни; основные меры по предупреждению
технику	коррупции; действующие правовые нормы,
	обеспечивающие борьбу с коррупцией в
	профессиональной деятельности и способы
	профилактики коррупции. Умеет: собирать
	принципиальные электрические схемы;
	разрабатывать программное обеспечение для
	микроконтроллерных устройств., анализировать
	содержание библиографических источников и
	оценивать их содержательную ценность;
	отличать научные и ненаучные источники
	информации; сохранять и обрабатывать
	информацию в подходящем формате.,
	анализировать, толковать и применять правовые
	нормы о противодействии коррупционному

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 7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету, лекциям и лабораторным занятиям	53,75	53.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела		Всего	Л	П3	ЛР
1 1	Общие положения об учете потребления топливно- энергетических ресурсов	8	8	0	0
2	Учет потребления основных видов энергоресурсов	40	16	0	24

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1		Учет топливно-энергетических ресурсов. Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей.	4
2	1	Автоматизированные информационно-измерительные системы: Общие сведения; Коммерческие и технические АИИС; Структура и схемы построения АИИС; Экономическая эффективность АИИС	4
3	2	Поверка и калибровка средств измерения давления	2
4	2	Поверка и калибровка средств измерения температуры	2
5	/.	Измерение расхода жидкости, газа, пара. Поверка и калибровка средств измерений	4
6	/	Измерение и учет количества жидкости, газа, пара и тепла. Теплосчетчики с различного типа расходомерами. Пункты учета	4
7	/	Измерение и учет электрической мощности и энергии в цепях однофазного и трехфазного тока.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	2	Измерительные преобразователи температуры, их калибровка и поверка. Цель занятий: изучить порядок использования и проведения поверки и калибровки измерительных преобразователей. Характер занятий: работа на реальном оборудовании. Содержание занятий: провести поверку измерительных преобразователей температуры в соответствии со стандартами	4
2	2	Измерительные преобразователи и приборы для измерения давления, их поверка и калибровка. Цель занятий: изучить порядок использования и проведения поверки и калибровки измерительных преобразователей и приборов для измерения давления. Характер занятий: работа с реальными приборами. Содержание занятий: провести поверку измерительных преобразователей и приборов для измерения давления в соответствии со стандартами.	4
3		Расходомеры, основанные на измерении постоянного и переменного перепада давления, их поверка и калибровка. Цель занятий: изучить порядок использования и проведения поверки и калибровки расходомеров. Характер занятий: работа на реальном оборудовании. Содержание занятий: провести автономную поверку элементов расходомера в соответствии со стандартами.	4
4	2	Измерение электрической мощности и энергии в цепях однофазного переменного тока с помощью щитового вольтметра, амперметра и ваттметра. Измерение электрической энергии и нагрузки с помощью однофазного счетчика. Погрешности и сравнительная оценка точности измерений.	2
5	2	Измерение активной и реактивной электрической энергии в цепях трехфазного переменного переменного тока при непосредственном включении прибора учета СУ-301 и прибора учета СЕ-303 при включении его через измерительные трансформаторы тока и напряжения. Погрешности и сравнительная оценка точности измерений.	4
6	2	Измерение энергетических параметров в измерительном комплексе "Тепловой пункт": Измерение количества электроэнергии затраченного модулем тепловой энергии; Измерение количества тепловой энергии, отдаваемой в тепловую сеть; Измерение количества энергии, затраченной системой системой ГВС. Характер занятий: работа на реальном оборудовании. Содержание занятий: провести измерения количества энергии в соответствии со стандартами.	4
7		Пункт учета природного газа. Изучение порядка и правил учета количества теплоносителя для сжимаемой газовой среды с пересчетом к нормальным условиям. Характер занятий: работа на реальном оборудовании. Содержание занятий: провести измерения количества газа в соответствии с требованиями стандартов.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС				
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-	
	разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семсетр	во	

	ресурс		часов
Подготовка к зачету, лекциям и лабораторным занятиям	1. Лепявко, А.П. Средства измерений расхода жидкости и газа. Электроннобиблиотечная система издательства Лань. 2. Данилов, О.Л. Гаряев, А.Б. Яковлев, И.В. Клименко, А.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. Электроннобиблиотечная система издательства Лань.	7	53,75

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)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва - ется в ПА
1	7	Текущий контроль	1 Измерительные преобразователи температуры, их калибровка и поверка.	1	10	При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, ЕХЕL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	зачет
2	7	Текущий контроль	Измерительные преобразователи и приборы для	1	10	При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система	зачет

			измерения давления, их поверка и калибровка			оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, EXEL и др. Использовано достаточное количество	
						литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
3	7	Текущий контроль	Расходомеры, основанные на измерении постоянного и переменного перепада давления, их поверка и калибровка.	1	10	раоота не представлена для проверку. При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, ЕХЕL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
4	7	Текущий контроль	Измерение электрической мощности и энергии в цепях однофазного переменного тока с	1	10	При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	зачет

			помощью щитового вольтметра, амперметра и ваттметра. Измерение электрической энергии и нагрузки с помощью однофазного счетчика. Погрешности и сравнительная оценка точности измерений.			(утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, ЕХЕL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов -	
5	7	Текущий контроль	Измерение активной и реактивной электрической энергии в цепях трехфазного переменного переменного тока при непосредственном включении прибора учета СУ-301 и прибора учета СУ-301 и прибора учета сегочерез измерительные трансформаторы тока и напряжения. Погрешности и сравнительная оценка точности измерений.	1	10	работа не представлена для проверку. При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, ЕХЕL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	зачет
6	7	Текущий контроль	Измерение энергетических параметров в измерительном комплексе "Тепловой пункт": Измерение количества	1	10	При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179).	зачет

			электроэнергии затраченного модулем тепловой энергии; Измерение количества тепловой энергии, отдаваемой в тепловую сеть; Измерение количества энергии, затраченной системой СВС.			Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
7	7	Текущий контроль	Пункт учета природного газа. Изучение порядка и правил учета количества теплоносителя для сжимаемой газовой среды с пересчетом к нормальным условиям.	1	10	При оценивании результатов лабораторных работ используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Отлично: 10 баллов - за полный объем выполненных заданий и обоснование результатов. Оформление аккуратное с применением средств обработки информации в Маткад, ЕХЕL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем выполненных заданий, но недостаточное обоснование результатов, использовано недостаточное количество литературных источников. Удовлетворительно: 4 балла - за неполный объем выполненных заданий и недостаточное обоснование результатов, за невовремя выполненное задание. Неудовлетворительно: 0 баллов - работа не представлена для проверку.	
8	7	Проме- жуточная аттестация	Зачет по дисциплине	1	5	Зачет происходит в форме тестирования по пройденным разделам. Защита всех практических работ и презентаций по темам рефератов является условием допуска к зачету. При оценивании результатов мероприятия используется бальнорейтинговая система оценивания	зачет

	результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Студенту необходимо письменно ответить на 1 тест, состоящий из 12	
	вопросов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	оценивании результатов мероприятия используется оально-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

I/ 0	Ροονιμι ποπν ι οδνιμονιμα					№ KM				
Компетенции	Результаты обучения	1	2	3	4 5	6	78			
ПК-5	Знает: Методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей	+	+				++			
ПК-5	Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей	+	+				++			
ПК-5	Имеет практический опыт: Методы и средства измерений в сфере учета энергоресурсов; организацию эксплуатации приборов и систем учета и контроля энергоносителей. Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины — температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность. Имеет практический опыт: Проведения измерений количества электричества, жидкости, газа и теплоты, а также регламентных поверок и калибровок средств измерений и оформления результатов измерений по стандартным методикам в сфере учета энергоносителей.	+	+				++			
ПК-7	Знает: Нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей		-	+	+ -	+	+			
ПК-7	Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей			+	+-	+	+			
ПК-7	Имеет практический опыт: 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:

- 1. Блинов, О. М. Теплотехнические измерения и приборы Учеб. для вузов по спец. "Теплофизика, автоматизация и экология тепловых агрегатов в металлургии". М.: Металлургия, 1993. 287,[1] с. ил.
- 2. Преображенский, В. П. Теплотехнические измерения и приборы Учебник для спец. "Автоматизация теплоэнерг. процессов". 3-е изд., перераб. М.: Энергия, 1978. 703 с. ил.

б) дополнительная литература:

- 1. Панферов, В. И. Теплотехнические измерения и приборы [Текст] учеб. пособие к лаб. работам В. И. Панферов, С. В. Панферов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. 25, [2] с. ил. электрон. версия
- 2. Иванова, Г. М. Теплотехнические измерения и приборы Учеб. для теплоэнергет. специальностей вузов Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. М.: Энергоатомиздат, 1984. 230 с. ил.
- 3. Мурин, Г. А. Теплотехнические измерения Учеб. для энерг. и энергостроит. техникумов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Энергия, 1979. 424 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. Датчики и системы
 - 2. 2. Измерительная техника
 - 3. Приборы и системы управления
 - 4. 4. Метрология и измерительная техника
 - 5. 5. Стандарты и качество
 - 6. 6. Техника кино и телевидения

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- 1. Панферов, В. И. Теплотехнические измерения и приборы Учеб. пособие к лаб. работам В. И. Панферов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. 23,[3] с. ил.
- 2. Некрасов, С. Г. Теплотехнические измерения Ч.1 Учеб. пособие к лаб. работам С. Г. Некрасов, А. М. Сухарев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ.-измер. техника; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. 84,[2] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Панферов, В. И. Теплотехнические измерения и приборы Учеб. пособие к лаб. работам В. И. Панферов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 23,[3] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

No	Вид	Наименование	Библиографическое описание		
2 1≥	литературы	ресурса в	Виолиот рафическое описание		

			электронной форме	
]		Основная литература	библиотечная система издательства	Куликов В. М. Методы учета и анализа потребления энергоносителей [Текст]: учеб. пособие / В. М. Куликов. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. профпед. ун-т», 2009. 138 с. https://e.lanbook.com/
2	2	Дополнительная	оиолиотечная	Теплотехнические измерения: учебметод, комплекс/ сост. Н.Н. Панферов. СПб.: Изд-во СЗТУ. 2011 171 с. https://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Office(бессрочно)
- 2. PTC-MathCAD(бессрочно)
- 3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
- 4. -National Instruments(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
- 2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
	538 (36)	Комплекс информационных средств на базе интерактивных информационных систем и ТСО: Системный блок Intel Core 2 Duo E7400 BOX 2,8ГГц, ЖК-монитор Belinea, Источник бесперебойного питания, Интерактивная аудиторная доска обратной проекции, Проектор потолочный