ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 19.12.2021

А. В. Голлай

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 06.12.2021

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Некрасов С. Г.
Пользователь: nekrasovsg
Дата подписания: 05.12.2021

С. Г. Некрасов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Волосников А. С.
Пользователь: volosnikovas
Дата подписания: 17.12.2021

А. С. Волосников

Челябинск

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 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 в сфере измерения и учета энергоносителей Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей Имеет практический опыт: Проведения измерения по заданной методике и оформления результатов в сфере учета энергоносителей
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: Нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей 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

Физика, Физические основы получения информации, Современные проблемы теплотехнических измерений, Методы и средства измерений, Метрология, стандартизация и сертификация	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Метрология, стандартизация и сертификация	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.
Методы и средства измерений	Знает: Основы метрологии: Основные понятия метрологии. Системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели погрешностей средств измерений. , Основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов. Умеет: :использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования., проводить экспериментальные исследования, проводить опытную поверку,

	наладку и регулировку приборов измерения электрических величин. Имеет практический опыт: проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований., обработки данных измерительного эксперимента.
Современные проблемы теплотехнических измерений	Знает: принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации., устройство, принцип действия основных средств измерений важнейших теплотехнических величин: температуры, давления, расхода; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; основы энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Умеет: учитывать современные тенденции в области энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности., выполнять поверку и калибровку средств измерений теплотехнических величин. Имеет практический опыт: применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения., проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений.
Физические основы получения информации	Знает: общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы., методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов., основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основныхвидов первичных преобразователей., структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений. Умеет: работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., настраивать средства измерений. Имеет практический опыт: обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин., исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными,

	пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., применения средств измерений различных конструкций.
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., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам

	исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений., оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем.

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
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
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
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

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
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	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	2	Измерение расхода жидкости, газа, пара. Поверка и калибровка средств измерений	4
6	2	Измерение и учет количества жидкости, газа, пара и тепла. Теплосчетчики с различного типа расходомерами. Пункты учета	4
7	2	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	2	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	4

		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.	
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	2	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 разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету, лекциям и лабораторным занятиям	1. Лепявко, А.П. Средства измерений расхода жидкости и газа. Электронно-библиотечная система издательства Лань. 2. Данилов, О.Л. Гаряев, А.Б. Яковлев, И.В. Клименко, А.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. Электронно-библиотечная система издательства Лань.	8	53,75

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	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	зачет

						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.	
2	8	Текущий контроль	Измерительные преобразователи и приборы для измерения давления, их поверка и калибровка	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, 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.	зачет
3	8	Текущий контроль	Расходомеры, основанные на измерении постоянного и переменного перепада давления, их поверка и калибровка.	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	зачет

						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.	
4	8	Текущий контроль	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.	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, 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.	зачет
5	8	Текущий контроль	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	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, EXEL и др. Использовано достаточное количество	зачет

			трансформаторы тока и напряжения. Погрешности и сравнительная оценка точности измерений.			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.	
6	8	Текущий контроль	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.	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, 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.	зачет
7	8	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, EXEL и др. Использовано достаточное количество литературы по теме работы. Хорошо: 7 баллов - за полный объем	зачет

						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	8	Проме-жуточная аттестация	Зачет по дисциплине	-	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 бально-рейтинговая система оценивания 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%	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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 бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Студенту необходимо письменно ответить на 1 тест, состоящий из 12 вопросов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
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: Проведения измерения по заданной методике и оформления результатов 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			+	+	+	+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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. 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. 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.

2. 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.

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

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Куликов В. М. Методы учета и анализа потребления энергоносителей [Текст]: учеб. пособие / В. М. Куликов. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2009. 138 с. https://e.lanbook.com/
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Теплотехнические измерения: учеб.-метод, 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
Лабораторные занятия	538 (3б)	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