

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Технологические системы АПК

Регистрационный номер № 07-10/ТТ-23-22

Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой **Технологические системы АПК**
Учебный план b130301_23_1_ТТ.plx.plx
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость/зет **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 80
самостоятельная работа 37
часов на контроль 26,7
Виды контроля в семестрах:
экзамены б

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3,2)		Итого	
	19 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	40	40	40	40
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80,3	80,3	80,3	80,3
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: к.т.н., Донсков Юрий Михайлович, доцент
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ТС АПК

Зав. кафедрой  / Донсков Ю.М. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 18 » 05 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой  /Яковлева В.Д./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 2023 г.

Председатель МК факультета  /Парникова Т.А./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 2023 г.

Декан факультета  /Александров Н.П./
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мая 2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Энергообеспечение в АПК

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении знаний и приобретении умений, необходимых для выбора информационного и метрологического обеспечения систем технологического контроля, автоматизации и управления теплоэнергетического оборудования.

Задачи дисциплины:

- овладение принципами и методикой обработки результатов измерений технических параметров;
- получение навыков работы по осуществлению метрологического надзора, сертификации продукции и контролю качества;
- выполнения работ по автоматизации тепловых процессов и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1: Теоретически обосновывает выбор методов диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей

Знать:

Основы метрологии и современные методы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности

Уметь:

Демонстрировать знание современных методов метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности

Владеть:

навыками метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности с использованием современных методов

ИД-2: Определяет техническое состояние теплоэнергетического оборудования, выявляет дефекты оборудования систем теплоснабжения

Знать:

Методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов всех объектов профессиональной деятельности

Уметь:

Использовать современные методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов

Владеть:

навыками расчета и применения схем метрологического обеспечения технологических процессов с использованием современных методов

ИД-3: проводит обработку и анализ результатов измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Знать:

методику обработки результатов измерений электрических и неэлектрических величин;

Уметь:

обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

Владеть:

методологией обработки результатов измерений;

ПК-2 Готов к участию в организации контроля и диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей, систем теплоснабжения

ИД-1: теоретически обосновывает выбор методов и средств проведения измерений электрических и неэлектрических величин

Знать:

методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.
Уметь:
выбирать методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.
Владеть:
методикой проведения измерений электрических и неэлектрических величин.

ИД-2: выполняет измерение электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с использованием контрольно-измерительных приборов
Знать:
методику организации процесса измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с соблюдением техники безопасности
Уметь:
устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;
Владеть:
методикой организации работы и осуществлять руководство в процессе измерений в соответствии с технологическими регламентами.

ИД-3: Применяет технические средства для диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, составления актов дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудования
Знать:
виды технических средств для диагностирования теплоэнергетического оборудования,
Уметь:
составлять акты дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудования
Владеть:
владеть навыками диагностирования теплоэнергетического оборудования, составления актов дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1 Знать:
2.1.1 - методику выбора средств измерения, проведения измерений электрических и неэлектрических величин;
2.1.2 - методику обработки результатов измерений и оценки их погрешности;
2.2 Уметь:
2.2.1 - выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин;
2.2.2 - обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность;
2.3 Владеть:
2.3.1 - навыками выбора средства измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин;
2.3.2 - навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Теоретическая механика
3.1.3	Физика
3.1.4	Теоретическая механика
3.1.5	Физика
3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Тепломассообмен

3.2.2	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Тепломассообмен
3.2.6	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.8	Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		19 5/6	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	40	40	40	40
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Контактная работа во время экзамена	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80,3	80,3	80,3	80,3
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **4 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1. Основы метрологии					
1.1	Физические величины и измерительные шкалы. Общепринятые характеристики (меры). Размерности. Логическая и аналитическая формализация измерительных шкал. Международная система единиц физических величин. Статус системы СИ. Значимость при решении теоретических и практических задач. /Лек/	6	4	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

1.2	Основы метрологии /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	5	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2.Виды и методы измерений					
2.1	Общие сведения о средствах измерений. Понятия качества и количества. Уравнение измерений. Типовая классификация измерений. Методы исследований: теория и эксперимент. Выполнение экспериментов с применением и без применения средств измерений. Основы теории измерений. Отсчет и его аксиоматическое представление. Способы эмпирического представления отсчетов аналоговых и цифровых приборов. Числовые характеристики законов распределения вероятностей. /Лек/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Виды и методы измерений /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

2.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3.Однократные и многократные измерения					
3.1	Назначение, роль и виды априорной информации. Алгоритм однократных измерений. Ситуационные модели. Равномерный закон распределения вероятностей. Интервалы значений результата однократных измерений. Многократные измерения. Формализация процедур повышения точности повторяемых измерений. Анализ априорной и использование апостериорной информации. Алгоритм многократных измерений. Критерии согласия. Подтверждение или отрицание соответствия закону распределения вероятностей. Представление соответствующих интервалов значений результата	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Однократные и многократные измерения /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

3.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4.Единство измерений						
4.1	Правовая, организационная и техническая основы ЕИ. Обеспечение точности в узаконенных единицах. Правовая основа – свод государственных актов. Метрологическая служба Российской Федерации. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц величин. /Лек/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Единство измерений /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5.Средства измерения температуры и давления						

5.1	Классификация средств измерения температуры. Термометры расширения, манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Стандартные термоэлектрические преобразователи. Поправка на температуру свободных концов термопары. Компенсационные провода. Измерительные приборы. Общие сведения об измерении давления, классификация средств измерения давления. Деформационные средства измерения давления и разности давлений. Деформационные измерительные преобразователи давления. Дифференциально-трансформаторный преобразователь. Преобразователи с тензорезисторами /Лек/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Средства измерения температуры и давления /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Средства измерения уровня и расхода					

6.1	Классификация методов измерения уровня. Измерение уровня жидкостей гидростатическими уровнемерами. Измерение уровня жидкости в сосудах под давлением. Классификация методов и средств измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давлений. Преобразователи перепада давлений и измерительные приборы. Расходомеры электромагнитные, ультразвуковые и тахометрические. Тепломеры и тепловычислители	6	4	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
6.2	Средства измерения уровня и расхода /Пр/	6	2	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
6.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
6.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 7. Основные положения сертификации					
7.1	Структура, принципы и задачи сертификации. Правовые отношения. Условия процедуры сертификации. Основные положения сертификации. Законы и регламентирующие стандарты. Требования к нормативным документам, стандартам и рекомендациям в соответствии с ФЗ № 184 «О техническом регулировании». Взаимоотношения изготовителя, потребителя и	6	4	ИД-1ОПК-6 ИД-2ОПК-6 ИД-3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

7.2	Основные положения сертификации /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
7.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
7.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 8. Системы и схемы сертификации						
8.1	Виды сертификации. Добровольная и обязательная сертификации. Декларирование соответствия. Знаки соответствия и обращения продукции на рынке. Схемы сертификации. Схемы сертификации продукции, услуг и декларирования соответствия. Гармонизация международных и национальных схем сертификации. Этапы сертификации. Подготовка нормативной документации. Испытания в аккредитованных лабораториях. Итоговые процедуры сертификации. Структура сертификата соответствия. Органы сертификации и их аккредитация. Функции органа по сертификации. Доверие к органам сертификации и аккредитации. Система аккредитации РОСА /Лек/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

8.2	Системы и схемы сертификации /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 9.Процессы автоматического управления						
9.1	Основные понятия автоматизации и структурная схема системы автоматического управления. Основные виды САУ. Задачи теории и практики автоматического управления. Классификация автоматических систем управления. Линеаризация статических характеристик систем. Линеаризация динамических характеристик систем. Исследование переходных процессов методом дифференциальных уравнений. Исследование переходных процессов методом динамических характеристик. Соединение звеньев. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Охват звена обратной	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

9.2	Процессы автоматического управления /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
9.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
9.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 10. Системы автоматического регулирования					
10.1	Свойства объектов автоматизации. Назначение и виды САР. Регуляторы и регулирующие органы теплотехнических процессов. Классификация автоматических регуляторов и их основные элементы. Дистанционное управление регулирующими органами. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
10.2	Системы автоматического регулирования /Пр/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

10.3	Лабораторные работы /Лаб/	6	2	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
10.4	Самостоятельные работы по разделу. Подготовка рефератов. Вопросы для самоконтроля /Ср/	6	4	ИД-1ОПК -6 ИД- 2ОПК-6 ИД-3ОПК -6 ИД- 1ПК-2 ИД -2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
10.5	/КЭ/	6	0,3	ИД-2ОПК -6 ИД- 3ОПК-6 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравцов А. В.	Метрология и электрические измерения: Учебник для студентов высших учебных заведений по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"	Москва: Колос, 1999

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com
Э 2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»
Э 3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.2	Adobe Reader
7.3.3	Windows 7
7.3.4	MicrosoftOffice 2016

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании

7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства
7.4.5	Юстиции РФ

**8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ
(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)**

Ауд. № 3.401 Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

- 1) Комплект колец установочных 930.1 50-100 мм - 1 шт.,
- 2) Комплект колец установочных 930.2 100-160 мм – 1шт.,
- 3) Линейка поверочная ШД 1000 кл.1 – 1 шт.,
- 4) Микрометр гладкий МК-25 – 1 шт.,
- 5) Микрометр гладкий МК-50 - 1 шт.,

- 6) Микрометр гладкий МК-75 – 1 шт.,
- 7) Микрометр гладкий МК-100 – 1шт.,
- 8) Нутрометр микрометрический НМ-75 – 1 шт.,
- 9) Микроскоп МИР-3 – 1 шт.,
- 10) Прибор РМ для контроля диаметра резьб – 1 шт.,
- 11) Микроскоп МПБ-3 – 1шт., Лупа измерительная ЛИ-3-10х - 1 шт.,
- 12) Лупа бинокулярная налобная ЛБН-2,5х - 1шт.,
- 13) Зубомер Тип М1 Модель 23500 – 1 шт.,
- 14) Комплект визуального измерительного контроля ВИК-1 - 1 шт.,
- 15) Глубиномер индикаторный ГИ-100 – 1шт.
- 16) Доска 3-х элементная-1 шт.
- 17) Стол рабочий- 1 шт.
- 18) Стул преподавателя-1 шт
- 19) Стол ученический- 24 шт.
- 20) Стул ученический – 41 шт

Ауд. № 3.201 Лаборатория теплотехники и гидравлики
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

- 1) Комплект учебно-лабораторного оборудования "Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ" - 1шт.,
- 2) Измеритель теплопроводности МИТ- 1шт
- 3) Пирометр ДИТ-130- 1шт
- 4) Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1шт

Ауд.№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом сеть интернет
Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb - 1шт.; Монитор benq g900wa -1 шт. Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb - 8 шт.; Монитор lg w1934s - 8 шт., 4 тонких клиента Eltex tc-50
Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине " Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине " Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация" для студентов очного обучения, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет Инженерный
Кафедра Технологические системы АПК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): **Б1.О.21 Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 144 / 4 ЗЕТ

Якутск 2023

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Разработчик(и) программы к.т.н., доцент, Рогозов Юрий Владимирович
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  /Рогозов Ю.В.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от « 13 » мар 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой  /Яковлева В.Д.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » мар 20 23 г.

Председатель МК факультета  /Парникова Т.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мар 20 23 г.

Декан факультета  /Александров Н.П.
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мар 20 23 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
Общепрофессиональная	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1ОПК-6 теоретически обосновывает выбор методов и средств проведения измерений электрических и неэлектрических величин
		ИД-2ОПК-6 выполняет измерение электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с использованием контрольно-измерительных приборов
		ИД-3ОПК-6 проводит обработку и анализ результатов измерений электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
	ПК-2 Готов к участию в организации контроля и диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей, систем теплоснабжения	ИД-1ПК-2 Теоретически обосновывает выбор методов диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей
		ИД-2ПК-2 Определяет техническое состояние теплоэнергетического оборудования, выявляет дефекты оборудования систем теплоснабжения
		ИД-3ПК-2 Применяет технические средства для диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, составления актов дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудования

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знать: Основы метрологии и современные методы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности Уметь: Демонстрировать знание современных методов метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности Владеть:	Текущий контроль: Тестирование Промежуточная аттестация: Экзамен

		<p>навыками метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности с использованием современных методов</p>
	<i>ИД-2ОПК-6</i>	<p>Знать: методику организации процесса измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники с соблюдением техники безопасности</p> <p>Уметь: устанавливать основные принципы работы средств измерений для организации процесса измерений электрических и неэлектрических величин;</p> <p>Владеть: методикой организации работы и осуществлять руководство в процессе измерений в соответствии с технологическими регламентами.</p>
	<i>ИД-3ОПК-6</i>	<p>Знать: методику обработки результатов измерений электрических и неэлектрических величин;</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.</p> <p>Владеть: методологией обработки результатов измерений;</p>
<i>ПК-2</i>	<i>ИД-1ПК-2</i>	<p>Знать: методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.</p> <p>Уметь: выбирать методику проведения измерений электрических и неэлектрических величин.</p> <p>Владеть: методикой проведения измерений электрических и неэлектрических величин.</p>
	<i>ИД-2ПК-2</i>	<p>Знать: Методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов всех объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: Использовать современные методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов</p> <p>Владеть: навыками расчета и применения схем</p>

		метрологического обеспечения технологических процессов с использованием современных методов	
	<i>ИД-ЗПК-2</i>	Знать: виды технических средств для диагностирования теплоэнергетического оборудования, Уметь: составлять акты дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудований Владеть: владеть навыками диагностирования теплоэнергетического оборудования, составления актов дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудований	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

	<p>последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	
--	--	--

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - *ИД-1ОПК-6 ; ИД-2ОПК-6 ; ИД-3ОПК-6 ; ИД-1ПК-2; ИД-2ПК-2; ИД-3ПК-2*

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции *ОПК-6*:

1. Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?

- 1) испытания
- 2) сличение с национальным эталоном
калибровка
- 3) метрологическая аттестация
- 4) сертификация

2. Укажите наиболее верное определение термина 'контроль' в общем случае:

- 1) технологическая операция в процессе производства изделия
- 2) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств
- 3) экспериментальное определение параметров объекта при заданных значениях характеристик режимов работы
- 4) определение соответствия действительного значения параметра установленным (заданным) значениям

3. Погрешность измерения физической величины средством измерений, возникающую при отклонении температуры среды от нормальной, следует рассматривать как ...

- 1) грубую
- 2) субъективную
- 3) методическую
- 4) погрешность из-за изменений условий измерения

4. Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то такие измерения называют ...

- 1) прямыми
- 2) косвенными
- 3) относительными
- 4) **совместными**

5. Поправка - это ...

- 1) числовой коэффициент, на который умножают результат измерения с целью исключения систематической погрешности
 - 2) характеристика качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности его результата
 - 3) **величина, вводимая в неисправленный результат измерения с целью исключения систематической погрешности**
 - 4) истинное значение физической величины
- #### 7. Действительное значение физической величины - это ...

- 1) значение физической величины в виде некоторого числа с единицей измерений
- 2) значение физической величины, характеризующее конкретный объект, явление или процесс
- 3) значение физической величины, измеренное с нулевой погрешностью
- 4) **значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что может его заменить**

6. Предел допускаемой погрешности средства измерений - это ...

- 1) погрешность средства измерений, близкая к нулю
- 2) сумма основной и дополнительных погрешностей средства измерений
- 3) класс точности средства измерений
- 4) **нормируемая метрологическая характеристика средства измерений**

7. Нормальные условия измерений - это измерения, производимые ...

- 1) в специализированных лабораториях
- 2) при отсутствии влияния внешних воздействующих факторов
- 3) средством измерения, имеющим нормированные метрологические характеристики
- 4) **при температуре 20 градусов Цельсия, атмосферном давлении 760 мм. рт. ст., относительной влажности 60%**

8. Техническую основу Государственной системы обеспечения единства Измерений не составляют ...

- 1) совокупность эталонов единиц физических величин и шкал измерений
- 2) **система единиц физических величин (СИ)**
- 3) совокупность стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов
- 4) совокупность стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов

9. Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются ...

- 1) поверке

- 2) калибровке
- 3) сертификации
- 4) метрологической аттестации

10. Сертификация средств измерений в России проводится ...

- 1) в добровольном порядке
- 2) **в обязательном порядке**
- 3) по указанию руководителя субъекта РФ
- 4) по просьбе национального органа по сертификации

11. Выберите средство измерения из числа указанных для контроля вала диаметром 20u8:

- 1) штангенциркуль с ценой деления 0,1 мм, пределами измерений 0-125 мм, предельной погрешностью измерения плюс-минус 150 мкм
- 2) штангенциркуль с ценой деления 0,05 мм, пределами измерений 0-200 мм, предельной погрешностью измерения плюс-минус 80 мкм
- 3) **микрометр с ценой деления 0,01 мм, пределами измерений 0-25 мм, предельной погрешностью измерения плюс-минус 5,5 мкм**
- 4) микрометр с ценой деления 0,01 мм, пределами измерений 25-50 мм, предельной погрешностью измерения плюс-минус 7,5 мкм

12. Взаимозаменяемость - это ...

- 1) сочетание принципов и средств измерений, соответствующих единым установленным требованиям
- 2) пригодность объекта к совместному использованию с другим объектом, не вызывающему нежелательных взаимодействий
- 3) **пригодность для использования одного объекта вместо другого при выполнении всех требований, предъявляемых к объекту в целом**
- 4) совокупность средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений при изготовлении продукции

13. К основным единицам Международной системы единиц СИ относятся:

- 1) единица силы - ньютон
- 2) единица работы (энергии) - джоуль
- 3) **единица силы электрического тока - ампер**
- 4) единица электрического напряжения - вольт

14. К основным единицам Международной системы единиц СИ не относятся:

- 1) единица длины - метр
- 2) единица массы - килограмм
- 3) **единица силы - ньютон**
- 4) единица силы электрического тока - ампер

15. Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

- 1) механизированным
- 2) автоматическим
- 3) активным
- 4) измерительным

16. В теории измерений не принято различать шкалы:

- 1) аналоговые шкалы
- 2) цифровые шкалы
- 3) шкалы наименований
- 4) шкалы порядка (ранга)

17. Истинное значение физической величины - это ...

- 1) значение физической величины, найденное с помощью абсолютно совершенного средства измерений
- 2) значение физической величины, найденное с нулевой погрешностью
- 3) идеализированное понятие, непригодное для практических целей и аналогичное понятию 'абсолютная истина'
- 4) действительное значение, полученное экспериментальным путём

18. Высшим органом в мире по вопросам установления единиц величин и их определений, методов воспроизведения и эталонов является ...

- 1) Международная организация мер и весов
- 2) Международный комитет по мерам и весам
- 3) Международное бюро мер и весов
- 4) Генеральная конференция по мерам и весам

19. К приставкам, используемым для образования наименований и обозначений десятичных кратных (больших) единиц в системе СИ, относятся ...

- 1) тера
- 2) пико
- 3) фемто
- 4) атто

20. К приставкам, используемым для образования наименований и обозначений десятичных дольных (меньших) единиц в системе СИ, относятся ...

- 1) пико
- 2) пета
- 3) гига
- 4) зетта

21. Внесистемные единицы, не допускаемые к применению наравне с

единицами Международной системы СИ без ограничения срока, - это ...

- 1) тонна
- 2) карат
- 3) час
- 4) литр

22. Внесистемные единицы, не допускаемые к применению до принятия по ним соответствующих международных решений, - это ...

- 1) морская миля
- 2) парсек
- 3) узел
- 4) оборот в минуту

23. К производным единицам СИ, имеющим специальные наименования и обозначения в честь заслуг выдающихся деятелей науки, не относятся ...

- 1) кельвин
- 2) ньютон
- 3) ампер
- 4) джоуль

24. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений данной величины - это ...

- 1) рабочий эталон
- 2) первичный эталон
- 3) вторичный эталон
- 4) эталон единицы величины

25. Укажите, какие из перечисленных средств измерений не подлежат государственному метрологическому контролю:

- 1) весы на сельскохозяйственном рынке
- 2) медицинский термометр для домашних условий
- 3) электронный секундомер на международных спортивных соревнованиях
- 4) дозиметр для контроля уровня радиации

26. Средства измерений по конструктивному исполнению не делятся на:

- 1) рабочие средства измерений
- 2) меры
- 3) измерительные преобразователи
- 4) измерительные приборы

27. К основным метрологическим показателям средств измерений не относятся:

- 1) цена деления шкалы (дискретность отсчета)
- 2) диапазон (пределы) измерений
- 3) порог чувствительности

4) степень влияния внешних факторов на результат измерения

28. Исследование средства измерений, ввезенного из-за границы, выполняемое метрологическим органом с целью определения его действительных (индивидуальных) значений метрологических характеристик - это ...

- 1) испытания
- 2) поверка
- 3) калибровка
- 4) метрологическая аттестация

29. Контроль, при котором определяется соответствие покупных сырья, материалов, полуфабрикатов и др. заданным требованиям по результатам взаимодействия объекта контроля с различными физическими полями и излучениями, называется ...

- 1) неразрушающий приёмочный контроль
- 2) разрушающий входной контроль
- 3) периодический контроль
- 4) неразрушающий входной контроль

30. Среднее значение размера в партии деталей, распределенного по закону Гаусса, равно 100 мм, а его среднеквадратическое отклонение равно 0,1 мм. Вероятность того, что размер случайно выбранной детали будет находиться в пределах от 99,8 мм до 100,2 мм, в соответствии с функцией Лапласа равна:

- 1) 0,9973
- 2) 0,999
- 3) 0,9976
- 4) **0,9544**

31. Среднее значение размера в партии деталей, распределенного по нормальному закону, равно 100 мм, а его среднеквадратическое отклонение равно 0,1 мм. Вероятность того, что любая деталь окажется годной, если допускаются отклонения от 100 мм не более чем на 0,25 мм равна:

- 1) 0,999
- 2) 0,9984
- 3) **0,9876**
- 4) 0,995

32. Энергия определяется в соответствии с уравнением Эйнштейна $E = mc^2$, где m - масса, c - скорость света. Укажите правильную размерность энергии E .

- 1) LM^2T^{-2}
- 2) $L^{-2}MT^2$
- 3) LMT^{-2}

4) L^2MT^{-2}

33. Среднее значение размера партии деталей, распределенного по нормальному закону, равно 100 мм, а его среднеквадратическое отклонение равно 0,1 мм. Вероятность того, что размер взятой наугад детали окажется в пределах от 99,7 мм до 100,3 мм по таблицам функции Лапласа равна:

- 1) 0,999
- 2) 0,9984
- 3) 0,9976
- 4) 0,9973**

34. Укажите, какой размер должен быть выполнен точнее, если на чертеже проставлено:

- 1) 8 (Верхнее отклонение: + 0,15)
- 2) 125 (Верхнее отклонение: - 0,20; нижнее отклонение: - 0,45)
- 3) 30 (Верхнее отклонение: + 0,20)
- 4) 170 (Верхнее отклонение: - 0,20; нижнее отклонение: -0,45)**

35. Цена деления шкалы- это разность значений величин, соответствующих двум:

- 1) соседним разметкам шкалы.**
- 2) противоположным отметкам шкалы.
- 3) соседним отметкам шкалы.
- 4) противоположным разметкам шкалы.

36. Диапазон показаний – область значений шкалы, ограниченная её:

- 1) размерами.
- 2) размерами и объемом.
- 3) объемом.**
- 4) начальным и конечным значением.

37. Погрешность измерения – разность между результатом измерения и :

- 1) истинным значением измеряемой величины.
- 2) вычисленным значение измеряемой величины.**

- 3) предполагаемым значением измеряемой величины.
- 4) допуском измеряемой величины.

38. Точность средств измерений - это их качество, характеризующее:

- 1) устойчивость результатов измерения.
- 2) надежность результатов измерений.
- 3) близость к нулю их погрешностей.**
- 4) высокий КПД измерений.

39. Мера длин по конструктивным признакам делят на:

- 1) шкальные и безшкальные.
- 2) штриховые и концевые.
- 3) шкальные и концевые.
- 4) штриховые и безшкальные.**

40. Штангенциркуль относится к:

- 1) массовым средствам измерений.**
- 2) индивидуальным средствам измерений.
- 3) универсальным средствам измерений.
- 4) специальным средствам измерений.

41. Классификация – это ...

1. параллельное разделение множества объектов на независимые подмножества
2. последовательное разделение множества объектов на подчиненные подмножества
3. присвоение объекту уникального наименования, номера, знака, условного обозначения, признака или набора признаков и т. п., позволяющих однозначно выделить его из других объектов
- 4. разделение множества объектов на классификационные группировки по их сходству или различию на основе определенных признаков в соответствии с принятыми правилами**

42. В период между сессиями Генеральной ассамблеи руководство ИСО осуществляет ...

1. исполнительное бюро
2. центральный секретариат
3. рабочая группа
4. **Совет**

43. Документы EN разрабатываются...

1. международной электротехнической комиссией (МЭК)
2. **европейским комитетом по стандартизации (СЕН)**
3. европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК)
4. международной организацией по стандартизации (ИСО)

44. К компетенции Всемирной торговой организации (ВТО) не относится...

1. **создание и развитие эффективной службы здравоохранения, оздоровления окружающей среды**
2. соглашение по тарифам и торговле
3. защита прав интеллектуальной собственности
4. инвестиционная деятельность

45. Европейские стандарты разрабатывает (ют)...

1. национальные организации стран ЕС
2. **европейский комитет по стандартизации**
3. региональные организации;
4. ведомственные организации

46. Цель международной стандартизации - это

1. **устранение технических барьеров в торговле**
2. привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации
3. упразднение национальных стандартов
4. разработка самых высоких требований

47. Совет по аккредитации не рассматривает вопросы...

1. **пропаганды необходимости аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий**
2. установления принципов единой технической политики в области аккредитации
3. координации деятельности органов по аккредитации
4. ведения реестра аккредитованных объектов и экспертов по аккредитации

48. Этапы процесса аккредитации не предусматривают...

1. **повторную аккредитацию**
2. подачу заявки
3. проведение экспертизы
4. инспекционный контроль

49. Организация, претендующая на право стать органом по аккредитации, не должна иметь...

1. квалифицированный персонал
- 2. четко разработанный бизнес-план**
3. определенный юридический статус
4. организационную структуру, соответствующую обеспечению компетентности, беспристрастности и независимости при аккредитациях

50. Объектом аккредитации не может быть...

- 1. технические комитеты по стандартизации**
2. организации подготовки экспертов
3. метрологические службы юридических лиц
4. испытательные лаборатории

Для оценки компетенции *ПК-2*:

1. Добровольная сертификация продукции проводится по:

- 1) решению правительства.
- 2) желанию изготовителя.**
- 3) заданию контролирующих органов.
- 4) истечению заданного срока.

2. Сертификация продукции проводится с целью установления:

- 1) соответствия принятым стандартам.**
- 2) лучшего образца.
- 3) брака.
- 4) значимости выпускаемой продукции.

3. Вся экспортная продукция должна проходить:

- 1) типизацию.
- 2) унификацию.
- 3) сертификацию.**
- 4) нормализацию.

4. Различают следующие виды сертификации продукции:

- 1) законодательную и исполнительную.
- 2) обязательную и добровольную.**
- 3) точную и приблизительную.
- 4) корректную и поверхностную.

5. Аттестация производства – это подтверждение:

- 1) способности предприятия обеспечивать стабильное качество продукции.**
- 2) возможности предприятия производить продукцию.
- 3) возможности предприятия контролировать выпуск продукции.
- 4) способности предприятия реализовывать продукцию.

6. ... - это действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака соответствия, что изделие или услуга соответствует определенным стандартам или другим нормативным документам?

- 1) сертификация;**
- 2) декларирование;
- 3) стандартизация;
- 4) разработка;

7. ... - изготовитель, продавец, исполнитель, обратившийся за проведением работ по сертификации?

- 1) исполнитель;
- 2) заявитель;**
- 3) эксперт;
- 4) научный сотрудник;

8. Деятельность по сертификации в РФ основана на законе РФ?

- 1) "О техническом регулировании";
- 2) "О сертификации продукции и услуг";**
- 3) "О защите прав потребителей";
- 4) "Об обеспечении единства измерений";

9. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации в РФ осуществляет ...?

- 1) Госстандарт;**

- 2) Центр сертификации;
- 3) МЭК;
- 4) Научный институт;

10. Орган по ... осуществляет сертификацию продукции, выдает сертификаты, предоставляет заявителю право на применение знака соответствия на условиях договора, приостанавливает или отменяет действие выданных им сертификатов?

- 1) Добровольной сертификации;
- 2) Обязательной сертификации;
- 3) Декларированию;
- 4) защите прав потребителей;

11. Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу ...?

- 1) с даты подачи заявки;
- 2) с даты подписания договора;
- 3) с даты их регистрации в государственном реестре;
- 4) с даты выдачи;

12. ... включает в себя совокупность нормативных документов, а также документов, устанавливающих методы проверки работ соблюдения этих требований; комплекс организационно-методических документов, определяющих правила и порядок проведения работ по сертификации?

- 1) законодательная база сертификации;
- 2) нормативно-методическое обеспечение сертификации;
- 3) ГОСТ;
- 4) сертификат;

13. ... осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации?

- 1) Добровольная сертификация;
- 2) Обязательная сертификация;
- 3) Декларирование;
- 4) Защита прав потребителей;

14. ... о соответствии и составляющие доказательственные материалы хранятся у заявителя в течении 3-х лет с момента окончания срока его действия?

- 1) Сертификат;
- 2) Декларация;
- 3) Договор;
- 4) Условие;

15. Регистрация системы добровольной сертификации осуществляется в течении ... с момента представления документов, предусмотренных настоящим пунктом для регистрации системы добровольной сертификации, в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию?

- 1) 3-х лет;

- 2) месяца;
- 3) 5 дней;**
- 4) года;

16. ... проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствии требованиям технического регламента?

- 1) Добровольное подтверждение;
- 2) Обязательное подтверждение;**
- 3) Декларирование;
- 4) Свободное подтверждение;

17. Система ... может быть создана юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами или несколькими индивидуальными предпринимателями?

- 1) Декларирования;
- 2) Добровольная сертификации;**
- 3) Обязательная сертификации;
- 4) Подтверждения качества;

18. ... соответствия осуществляется по одной из следующих схем: принятие документа о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации или аккредитованной испытательной лаборатории?

- 1) Декларирование;**
- 2) Добровольное подтверждение;
- 3) Обязательное подтверждение;
- 4) Свободное подтверждение;

19. Срок действия сертификата соответствия?

- 1) 1 год;
- 2) 3 года;**
- 3) 5 лет;
- 4) 3 месяца;

20. В отношении продукции государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов осуществляется исключительно на стадии ... продукции?

- 1) обращения;**
- 2) разработки;
- 3) утилизации;
- 4) экспорта;

21. О мерах, принятых в отношении виновных в нарушении законодательства РФ должностных лиц органов государственного контроля, органы государственного контроля в течении ... обязаны сообщить юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, права и законные интересы которых нарушены?

- 1) 3-х дней;

- 2) месяца;
- 3) недели;
- 4) года;

22. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляет?

- 1) ГОСТ;
- 2) Любое юридическое лицо;
- 3) **Госстандарт;**
- 4) Министерство по сертификации;

23. В нормативно-методическую базу сертификации входят?

- 1) **правила по сертификации;**
- 2) подзаконные акты;
- 3) указы президента;
- 4) федеральные законы;

24. ... не является участником сертификации?

- 1) Госстандарт;
- 2) производитель;
- 3) **потребитель;**
- 4) орган по сертификации;

25. Официальный язык сертификата?

- 1) **русский;**
- 2) английский;
- 3) национальный;
- 4) латинский;

26. ... - документ, выданный по правилам системы сертификации, устанавливающий, что продукция соответствует установленным требованиям?

- 1) стандарт;
- 2) **сертификат;**
- 3) лицензия;
- 4) договор;

27. ... - форма сертификации, определяющая совокупность действия, результаты которых рассматриваются в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям?

- 1) метод сертификации;
- 2) правила сертификации;
- 3) **схема сертификации;**
- 4) признак сертификации;

28. Организация, проводящая сертификацию определенной продукции?

- 1) Госстандарт;
- 2) **Экспертная комиссия;**

3) Орган по сертификации;

4) Научный институт;

29. ... - изготовитель, продавец, исполнитель, обратившийся с просьбой о проведении работ по подтверждению соответствия?

1) заявитель;

2) исполнитель;

3) эксперт;

4) свидетель;

30. ... - орган, возглавляющий систему сертификации?

1) Госстандарт;

2) Центральный орган по сертификации;

3) Испытательная лаборатория;

4) Научный институт;

Критерии оценивания:

A

$K = \frac{A}{P}$;

P

где *K* – коэффициент усвоения, *A* – число правильных ответов, *P* – общее число вопросов в тесте.

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень экзаменационных вопросов (заданий)

Для оценки компетенции ОПК-6

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008г. №102-ФЗ.
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.
3. Измеряемые величины.
4. Международная система единиц физических величин.
5. Виды и методы измерений.
6. Виды контроля.
7. Методика выполнения измерений.
8. Виды средств измерений.
9. Измерительные сигналы.
10. Метрологические показатели средств измерений.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Классы точности средств измерений.
13. Метрологическая надежность средств измерений.
14. Метрологическая аттестация средств измерений.
15. Погрешность измерений. Систематические и случайные погрешности.
16. Выбор измерительного средства.
17. Единство измерений.
18. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений.

19. Сертификация средств измерений.

Для оценки компетенции ПК-2:

1. Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.
2. Национальная система стандартизации в России. Задачи стандартизации.
3. Органы и службы стандартизации.
4. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов.
5. Порядок разработки национальных стандартов.
6. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов. Принципы стандартизации.
7. Добровольная сертификация.
8. Схемы сертификации.
9. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации.
10. Правила и порядок проведения сертификации.
11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
12. Международная сертификация.
13. Региональная сертификация.
14. Национальные организации по сертификации в зарубежных странах.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Устный ответ (У) – сообщение по тематике практических	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с	Темы и вопросы для обсуждения.	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное	+		

¹ Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

	занятий	изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.		<p>определение понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
3.	Экзамен (Э), зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p>5 (Отлично)» «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>	+	+	+

		мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.		<p>4 (Хорошо) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>3 (Удовлетворительно) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.	Раздел 1.МЕТРОЛОГИЯ	ОПК-6 ПК-2	Т	25	0-5	6-15	16-20	21-25

2.	<i>Раздел 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ</i>	ОПК-6 ПК-2	Т	25	0-5	6-15	16-20	21-25
3.	<i>Раздел 3. СЕРТИФИКАЦИЯ</i>	ОПК-6 ПК-2	Т	20	0-5	6-10	11-16	17-20
	<i>Экзамен</i>	ОПК-6 ПК-2	Э	30	0-10	11-15	16-20	21-30
	<i>Итого</i>			100	0-60	61-75	76-90	91-100

* - указать У- устный ответ, З- задача, К- контрольная работа, Т- тестовое задание, Э - экзамен и т.п.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «28» февраля 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Первый заместитель директора по экономике и финансам МУП «Жатайтеплосеть»

Городского округа «Жатай»,

кандидат экономических наук



«14» ноября 2013г.