

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчик:

Доцент, к.э.н.,

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

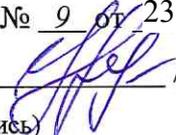
/ Р.И. Шаяхмедов /

И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 23. 04. 2019 г.

Заведующая кафедрой

(подпись)



/ Н.В. Купчикова /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

(подпись)



/ Е.А. Верbitsky /

И. О. Ф.

Начальник УМУ

(подпись)



/ У.В. Васильева /

И. О. Ф.

Специалист УМУ

(подпись)

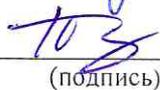


/ Е.С. Иванова /

И. О. Ф.

Начальник УИТ

(подпись)



/ С.В. Трифун /

И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

(подпись)



/ Р.С. Хайруллина /

И. О. Ф.

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
5.1.1.	Очная форма обучения	5
5.1.2.	Заочная форма обучения	6
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	7
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3.	Содержание практических занятий	9
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5.	Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	13
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	16
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
7.	Образовательные технологии	16
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
8.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
8.3.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	18
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, а также контроля качества.

Задачами дисциплины является изучение:

- организации метрологического обеспечения технологических процессов строительства;
- использования типовых методов контроля качества строительства выпускаемой продукции, машин и оборудования;
- выполнения работ по стандартизации;
- подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов оборудования и материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;

ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

знать:

- основные нормативные документы в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных (ПК-4);
- нормативную базу по метрологическому обеспечению технологических процессов при использовании типовых методов режимов работы технологического оборудования (ПК-8).

уметь:

- пользоваться основными нормативными документами в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных (ПК-4);
- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8).

владеть:

- навыками проведения экспериментов по заданной методике (ПК-4);
- навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.23.«_Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Иностранный язык».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 3 з.е; всего - 3 з.е.	7 семестр - 1 з.е; 8 семестр - 2 з.е; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	8 семестр - 16 часов. всего - 16 часов	7 семестр — 2 часа; 8 семестр - учебным планом не предусмотрена. всего - 2 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр - 12 часов; всего - 12 часов	7 семестр - 2 часа; 8 семестр - 4 часа. всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	8 семестр — 26 часов. всего - 26 часов	7 семестр - 2 часа; 8 семестр - 4 часа. всего - 6 часов
Самостоятельная работа студента (СРС)	8 семестр - 54 часа, всего - 54 часа.	7 семестр - 30 часов; 8 семестр - 64 часа. всего - 94 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	8 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен	8 семестр	8 семестр
Зачет	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет с оценкой	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>
Курсовая работа	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>
Курсовой проект	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы		Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная	СРС	

				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	9	8	1	2	3	3	Экзамен
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	9	8	1	2	3	3	
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата	9	8	1	2	2	4	
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ	9	8	1	2	2	4	
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	9	8	1	2	2	4	
6	Стандартизация как наука	9	8	1	2	2	4	
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	9	8	1	2	2	4	
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	9	8	1	1	2	5	
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	9	8	1	1	2	5	
10	Система менеджмента качества	9	8	1	-	2	6	
11	Линейные измерения	9	8	1	-	2	6	
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	9	8	1		2	6	
Итого:		108	-	12	16	26	54	

5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной и текущей аттестации и текущего контроля	
				контактная			СРС		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	9	7		2	1	2	4	Учебным планом не предусмотрено
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	9	7			1		8	
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата	9	7					9	
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ	9	7					9	

5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	9	8		1			Контрольная работа. Экзамен
6	Стандартизация как наука	9	8	-	1	2	6	
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	9	8	-	1	-	8	
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	9	8		1		8	
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	9	8	г	-	2	7	
10	Система менеджмента качества	9	8	-	-	-	9	
И	Линейные измерения	9	8	-	-	-	9	
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	9	8				9	
Итого:		108	-	2	6	6	94	

5.2. Содержание дисциплины структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	Понятие физической величины. Виды физических величин Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата	Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений	Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации.

5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем
6	Стандартизация как наука	Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.
9	Сертификация. Органы сертификация в РФ	Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ.
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.
11	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	Источники и виды погрешностей. Этап исследования инструментальных погрешностей. Поверки теодолита. Соблюдение геометрических условий и точность измерения. Погрешности приведения теодолита в рабочее положение. Погрешность наведения на визирную цель. Погрешность внешних условий

5.2.2. Содержание лабораторных занятий.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	Единицы измерения, основанные на естественном стандарте.
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	Виды единиц физических величин. Системы единиц. Шкалы единиц
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин.	Средства измерений. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.

	Способы получения результата	
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений	Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности прибора.
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов.
6	Стандартизация как наука	Национальные стандарты. Содержание. Виды категории. Указатель «Национальные стандарты и его применение»
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	Общероссийский классификатор ЕСКД. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	Способы образования рядов предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	Заполнение бланка сертификата соответствия.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование аздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	Понятие физической величины. Виды физических величин Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата	Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений	Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств из-

		мерений.
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем
6	Стандартизация как наука	Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ.
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.
11	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	Источники и виды погрешностей. Этап исследования инструментальных погрешностей. Поверки теодолита. Соблюдение геометрических условий и точность измерения. Погрешности приведения теодолита в рабочее положение. Погрешность наведения на визирную цель. Погрешность внешних условий

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и	[Л [2], [3], [4]

		организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации	
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	Понятие физической величины. Виды физических величин. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц	[1], И, [3], [4]
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата	Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.	[1], И, [3], [4]
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений	Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений.	[1],[2],[3], [4]
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем.	[1], И, [3], [4]
6	Стандартизация как наука	Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов	[И, [2], [3], [4]
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов	[1], [2], [3], [4]
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.	[И, И, [3], [4]
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требова-	[1], [2], [3], [4]

		ция, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ.	
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.	[И, [2], [3], [4]
И	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты	[И, R], [3], [4]
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	Источники и виды погрешностей. Этап исследования инструментальных погрешностей. Поверки теодолита. Соблюдение геометрических условий и точность измерения. Погрешности приведения теодолита в рабочее положение. Погрешность наведения на визирную цель. Погрешность внешних условий	[И, [2], [3], [4]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации	[1], [2], [3], [4]
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	Понятие физической величины. Виды физических величин Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Этапоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц	[1],[2],[3], [4]
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата	Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.	[1],[2], [3], [4]
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений	Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации.	[1], [2], [3], [4]

		Структурные методы повышения точности средств измерений.	
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	[1], [2], [3], [4]
6	Стандартизация как наука	Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов	[1], И, [3], [4]
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов	[1], И, [3], [4]
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.	[1], [2], [3], [4]
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ.	[П],[2], [3], [4]
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.	[1],[2],[3], [4]
11	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты	[1], R, [3], [4]
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	Источники и виды погрешностей. Этап исследования инструментальных погрешностей. Поверки теодолита. Соблюдение геометрических условий и точность измерения. Погрешности приведения теодолита в рабочее положение. Погрешность наведения на визирную цель. Погрешность внешних условий	[1], [2], [3], [4]

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема №1

1. Предмет и задачи метрологии
2. Систематическая и случайная погрешности измерений
3. Сущность параметрической стандартизации

Тема №2

1. Основные проблемы метрологии

2. Абсолютная и относительная погрешности измерений
3. Способы образования рядов предпочтительных чисел

Тема №3

1. Исторические аспекты развития метрологии.
2. Точность. Методы повышения точности средств измерения
3. История применения предпочтительных чисел.

Тема №4

1. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений
2. Структурные методы повышения точности средств измерения
3. Требования к рядам предпочтительных чисел

Тема №5

1. Организационные основы метрологического обеспечения
2. Основные законы распределения случайных величин
3. Производные и сдвинутые ряды

Тема №6

1. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях
2. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений
3. Округления предпочтительных чисел

Тема №7

1. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений
2. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями
3. Сущность сертификации

Тема №8

1. Международные метрологические организации
2. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов
3. Объекты сертификации

Тема №9

1. Понятие физической величины. Виды физических величин
2. Обеспечение единства измерений
3. Основные принципы сертификации

Тема №10

1. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин
2. Виды поверочных схем
3. История сертификации

Тема №11

1. Системы единиц.
2. Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации
3. Структура органов сертификации и их функции

ществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Практическое занятие - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

-подача лекционного материала в виде обычной лекции и видео - лекции, позволяющей кратко комментировать просматриваемые визуальные материалы и сформировать у студента профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов, что позволяет задать вопрос студенту по теме, проверить свое видение и знания и правильно решить имеющиеся вопросы.

-стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок по окончании разбора темы.

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

- работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

- ролевые игры - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессиональноориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Гончаров А.А.Копылов В.Д.Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Учебник 7-е изд., перераб. и доп.- Москва, Академия, 2013 -262с.

б) дополнительная учебная литература:

2) Шишмарев В.Ю.Методология, стандартизация, сертификация и техническое оборудование ^Академия, 2012-318с.

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация - Москва, Логос, 2001 - 536с.

4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация - М.: Юрайт, 2004.-396с.

в) перечень учебно-методического обеспечения

5. Учебно - методическое пособие «Материаловедение и технология материалов» по выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной и заочной форм обучения. - Астрахань: АТАСУ, 2017. -69с.

6. Голых Ю. Г., Танкович Т. И. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW : практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014 - 140с.

[https://biblioclub.ru/index.php?r\)age=book red&id=364557&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?r)age=book red&id=364557&sr=1)

2) **перечень периодических изданий, выписываемых библиотекой АТАСУ:**

7. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»
8. «Датчики и системы»

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включая перечень программного обеспечения

Лицензионное программное обеспечение: Dr.Web Desktop, Server Security Suite; ApacheOpenOffice; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Microsoft Windows7 Professional OEM; Internet Explorer.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимой для освоения дисциплины

Электронно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет - тестирования

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационноаналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования». <http://i-exam.ru>.

Электронно-библиотечные системы

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>).

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека - (<http://www.elibrary.ru/>).

Электронные справочные системы

- 5_ Справочная Правовая Система Консультант Плюс (<http://www.consultant-urist.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для лекционных занятий, (ул. Татищева 186, №401 9 корпус)	№401 Комплект учебной мебели.
Аудитория для практических занятий (ул. Татищева 186, №401 9 корпус, №405 9 корпус)	№405 Комплект учебной мебели.
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ул. Татищева 186, № 201, № 303 10 корпус)	№303 Комплект учебной мебели. Мультимедиа проектор - 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Доступ к сети Интернет

	Компьютер -13 шт. Наглядные пособия.
Аудитория для самостоятельной работы (ул. Татищева 186, № 201, № 303 10 корпус)	<p style="text-align: center;">№303</p> Комплект учебной мебели. Мультимедиа проектор - 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Доступ к сети Интернет Компьютер - 13 шт. Наглядные пособия.
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ул. Татищева 186, № 201, № 303 10 корпус)	<p style="text-align: center;">№303</p> Комплект учебной мебели. Мультимедиа проектор - 1 шт. Экран проекционный -1 шт. Доступ к сети Интернет Компьютер - 13 шт. Наглядные пособия.

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей)

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Разработчик:

Доцент, к.э.н.,



/ Р.И. Шаяхмедов /

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 23. 04. 2019г.

Заведующая кафедрой



/ Н.В. Купчикова /

(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

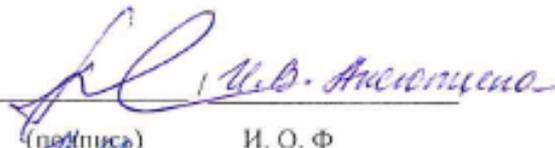


/ Е.И. Дербачева /

(подпись)

И. О. Ф.

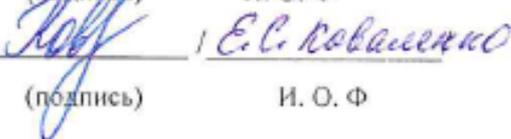
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
2.1 Экзамен	9
2.2 Контрольная работа	12
2.3 Защита лабораторной работы	15
2.4 Опрос устный	16
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)												Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;	Знать: основные нормативные документы в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных	X	X	X	X	X						X	X	Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.): Тема 4, 1-ый вопрос. Тема 5, 1-ый вопрос. Тема 6, 1-ый вопрос. Тема 7, 1-ый вопрос. Тема 9, 2-ой вопрос. Тема 10, 2-ой вопрос. Тема 13, 1-ый вопрос. Экзамен, вопросы: 1,2,7,8,13,14,19,20,25,26, 61,62, 67,68
	Уметь: пользоваться основными нормативными документами в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных	X	X	X	X	X						X	X	Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.): Тема 1,1-ый вопрос. Тема 3, 1-ый вопрос. Тема 4, 1-ый вопрос. Тема 7, 1-ый вопрос. Тема 9, 1 и 2-ой вопрос. Тема 10, 1-ый вопрос. Тема 11, 1-ый вопрос. Тема 12, 2-ой вопрос. Тема 14, 1-ый вопрос. Тема 14, 1-ый вопрос. Тема 15, 1-ый вопрос. Тема 16, 1-ый вопрос. Тема 17, 1-ый вопрос. Тема 20, 1-ый вопрос. Экзамен, вопросы: 3,4,9,10, 15, 16,21,22,27,28 ,63.64,69, 70
	Владеть: навыками проведения экспериментов по заданной методике	X	X	X	X	X						X	X	Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.). Тема 1, 2-ой вопрос. Тема 2, 2-ой вопрос. Тема 3, 2-ой вопрос. Тема 4, 2-ой вопрос. Тема 5, 2-ой вопрос. Тема 6, 2-ой вопрос. Тема 7, 2-ой

															вопрос. Тема 8, 2-ой вопрос. Тема 16, 3-тий вопрос. Тема 17, 3-тий вопрос. Тема 18, 1 и 3-тий вопрос. Тема 19,1и3-тий вопрос. Тема 20, 3-тий вопрос. Тема 21, 1,2 и 3-тий вопрос Экзамен, вопросы:5,6,7,11.12, 17,18,23,24,29,30,65,66,71,72
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	И	12	13	14	15	
ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Знать: нормативную базу по метрологическому обеспечению технологических процессов при использовании типовых методов режимов работы технологического оборудования						X	X	X					Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.) Тема 7, 3-ий вопрос. Тема 8, 3-ий вопрос Тема 9, 3-ий вопрос. Тема 11, 2-ой и 3-тий вопрос Тема 12, 3-ий вопрос. Тема 13, 2 и 3-ий вопрос Тема 14, 2 и 3-ий вопрос. Тема 15, 2 и 3-ий вопрос. Тема 16, 2-ой вопрос. Тема 17, 2-ой вопрос Тема 18, 2-ой вопрос. Тема 19, 2-ой вопрос Тема 20, 2-ой вопрос. Экзамен, вопросы: 31,32,37,38,43,44,	
	Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам						X	X	X					Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.) Тема 1,1 и 3-ий вопрос. Тема 2, 1- ый вопрос Тема 3, 3-ий вопрос. Тема 4,1 и 3-ий вопрос Тема 5, 3-ий вопрос. Тема 6, 3-ий вопрос Тема 7, 3-ий вопрос. Тема 8, 3-ий вопрос Тема 9, 3-ий вопрос. Тема 10, 3-ий вопрос Тема 11, 2-ой вопрос. Тема 12, 2 и 3-ий вопрос Тема 13, 2 и 3-ий вопрос. Тема 14, 2 и 3-ий вопрос. Тема 15, 2 и 3-ий вопрос. Тема 16, 2-ой вопрос. Тема 17, 2-ой вопрос. Тема 18, 2-ой вопрос. Тема 19, 2-ой вопрос. Тема 20, 2-ой вопрос Экзамен, вопросы: 33,34,39,40,44,46,	
	Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию,							X	X	X					Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Контрольная работа (з.о.) Тема 7, 3-ий вопрос. Тема 8, 3-ий вопрос. Тема 9, 3-ий вопрос. Тема 11, 2-ой

стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования																				вопрос. Тема 12, 3-ий вопрос Тема 13, 2 и 3-ий вопрос. Тема 14, 2 и 3-ий вопрос. Тема 15, 2 и 3-ий вопрос. Тема 16, 2-ой вопрос. Тема 17, 2-ой вопрос. Тема 18, 2-ой вопрос. Тема 19, 2-ой вопрос. Тема 20, 2-ой вопрос Экзамен, вопросы: 35,36,41,42, 47,48
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения проблем определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса	Вопросы по темам/ разделам дисциплины

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6

ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	Знает (ПК-4) - основные нормативные документы в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных	Обучающийся не знает основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений	Обучающийся частично знает основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений	Обучающийся знает основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений	Обучающийся знает и понимает основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений
	Умеет (ПК-4) - пользоваться основными нормативными документами в области экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных данных	Обучающийся не умеет пользоваться основными нормативными документами в области обеспечения единства измерений	Обучающийся частично умеет пользоваться основными нормативными документами в области обеспечения единства измерений	Обучающийся умеет пользоваться основными нормативными документами в области обеспечения единства измерений	Обучающийся умеет твердо пользоваться основными нормативными документами в области обеспечения единства измерений
	Владеет (ПК-4) - навыками проведения экспериментов по заданной методике	Обучающийся не владеет навыками определения погрешности измерений и промахов	Обучающийся частично владеет навыками определения погрешности измерений и промахов	Обучающийся владеет методами навыками определения погрешности измерений и промахов	Обучающийся владеет твердо навыками определения погрешности измерений и промахов
ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	Знает (ПК-8) - нормативную базу по метрологическому обеспечению технологических процессов при использовании типовых методов режимов работы технологического оборудования	Обучающийся не знает нормативную базу по метрологии, стандартизации, сертификации и контролю качества	Обучающийся имеет частичные знания о нормативной базе по метрологии, стандартизации, сертификации и контролю качества	Обучающийся знает нормативную базу по метрологии, стандартизации, сертификации и контролю качества	Обучающийся знает и понимает нормативную базу по метрологии, стандартизации, сертификации и контролю качества
	Умеет (ПК-8) - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся не умеет контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся частично умеет контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся умеет контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Обучающийся твердо умеет контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

	<p>Владеет (ПК-8) - навыками контроля ответственности разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Обучающийся владеет навыками контроля ответственности разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Обучающийся твердо владеет навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
--	---	---	---	---	---

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3 »(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания)

Вопросы и ответы 1 по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:

- I .Дайте определение предмета изучаемой дисциплины?
2. Положениями какого закона регламентируется обеспечение единства измерений в РФ
3. Как «Закон об обеспечении единства измерений» способствует развитию экономики РФ?
4. В каком нормативном документе установлен порядок калибровки средств измерений?
5. Можно ли физические величины оценить количественно не прибегая к помощи технических средств?
6. Какова чувствительность зрительных клеток человеческого глаза в ночное время?
7. Какими рекомендациями детализируются основные термины и определения используемые в метрологии?
8. Какие физические величины используются в системе СИ в качестве основных?
9. Какова единица силы света, используемая в системе СИ?
- Ю.Что характеризует уровень и состояние эталонной базы страны?
- II .Какая шкала заключена во фразе «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан»?
12. Можно ли сказать, что 40 градусов по Цельсию в два раза больше чем 20?
13. Какими документом определяются и детализируются методы выполнения измерений?
14. Дайте определение измерения в соответствии с «Законом об обеспечении единства измерений»?
15. Приборостроительные заводы заинтересованы в увеличении межповерочного интервала?
16. Государственная метрологическая служба заинтересована в увеличении межповерочного интервала?
17. Почему невозможно для испытания строительных материалов на ползучесть и долговременную прочность использовать приборы второй группы?
18. При долговременных испытаниях строительных материалов может потечь масло из прессы. Что используют в данной ситуации в качестве страховочного устройства?
19. Дайте определение погрешности результата измерений в соответствии с РМГ 22-99?
20. Дайте определение систематической погрешности?
21. Встречаются операторы, которые систематически опаздывают снимать отчеты показаний средств измерения. К какому виду погрешности это относится?
22. В системе СИ моль - основная или производная единица?
23. На чем основана интрига романа «Пятнадцатилетний капитан»?
24. Как физически устранить влияние на приборы электромагнитного поля?
25. Каким документом детализируются методы обработки результатов измерения?
26. Как читается правило трех сигм?

27. Для того чтобы получить случайную величину что нужно сделать?
28. У нас имеется 27 одинаковых по виду монет. Одна из них фальшивая - с меньшим весом. Также имеются чашечные весы. За сколько взвешиваний можно найти фальшивую монету?
29. Каким предметом можно проиллюстрировать такое свойство случайной величины как равновероятность?
30. Как из часов сделать компас?
31. Как называется ГОСТ 8.009- 84. Государственная система обеспечения единства измерений?
32. Как называется ГОСТ Р 8.736 -2011?
33. Для чего на каждом ГОСТе стоит надпись «Перепечатка запрещена»?
34. Что такое ЕСКД?
35. Сколько месяцев уходит в нашей стране на согласование стандарта национального уровня?
36. Расположите приоритеты разработки стандартов, начиная с высшего?
37. Бывают случаи, когда международный стандарт не используется?
38. Документ «Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики погрешностей средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета» имеет статус государственного стандарта?
39. В чем вред стандартов?
40. Какие стандарты нормируют показатели качества, надежности и долговечности продукции, ее внешний вид?
41. Что предусматривает ГОСТ, чтобы вода из умывальника при мытье рук не попадала на одежду?
42. Что предусматривает ГОСТ, чтобы вода из умывальника при мытье рук не попадала в пол?
43. Как называется ГОСТ 8032-84?
44. Какая стандартизация предотвращает возможность производства неоправданно большой номенклатуры изделий в той или иной отрасли промышленности?
45. Какие ряды параметрических чисел используются при разработке стандартов на: диаметры резьб и размеры болтов?
46. Какие ряды удовлетворяют всем требованиям для рядов предпочтительных чисел?
47. Где используется «золотое сечение», «золотой треугольник», «золотой прямоугольник»?
48. Какие числа соответствуют в ряду $R^{11} 5$, числам 1,6 и 6,3 из ряда $R5$?
49. Кто формирует номенклатуру строительных товаров и услуг подлежащих обязательной сертификации?
50. В соответствии с каким законом Госстрой России формирует номенклатуру строительных товаров и услуг подлежащих обязательной сертификации?
51. С чего начинается сертификация продукции?
52. В соответствии с какими правилами аккредитованные органы по сертификации организуют проведение в аккредитованных испытательных лабораториях первоначальные (типовые) испытания продукции?
53. Для чего по требованию заказчика сертификация продукции может проводиться на соответствие требованиям международных и национальных стандартов зарубежных стран?
54. В какой стране единых правил сертификации и централизованной системы сертификации не существует?
55. Что такое ISO?
56. Для чего разработан стандарт ГОСТ Р 55048-2012?
57. Какой стандарт устанавливает дополнительные по отношению к ГОСТ Р ИСО 9001 - 2008 (ГОСТ ISO 9001-2011) требования к системам менеджмента качества в организациях строительной отрасли.
58. Включает ли система менеджмента качества анализ удовлетворенности потребителей и почему?
59. Должен ли приказ о создании органа по СФ и подготовке его к аккредитации персонально указать должностных лиц ответственных за проведение определенных работ по подготовке

продукции к аккредитации, а также за связь с Госстроем России?

60. Входит ли в функции органа по СФ в строительстве подготовку публикаций по результатам сертификации?

61. Что детализирует методическая инструкция МИ 1317-2004?

62. Что такое качество?

63. Что такое параллактический треугольник?

64. Какова предельная дальность стереоскопического дальномера?

65. С 1971 года на луне работает прибор, установленный на луноходе 1. Какой и для чего?

66. Как находятся планеты у дальних звезд, если даже сами эти планеты не видны?

67. Для чего служит ГОСТ 8.050 - 73 Государственная система обеспечения единства измерений?

68. Для чего служит ГОСТ 8.050 - 81 Государственная система обеспечения единства измерений?

69. Каковы основные источники погрешности при угловых измерениях?

70. Частичное несоответствие взаимного расположения геометрических осей остается всегда.

Какова в этих условиях задача пользователя?

71. Во многих руководствах по эксплуатации теодолитов записано, что пузырек уровня в процессе измерения горизонтального угла может отклоняться от нуля пункта до ...?

72. При измерении горизонтального угла при двух положениях вертикального круга (КЛ и КП) влияние коллимационной ошибки равно чему?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамен учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно - правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Базовые нормативно - правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно - правовых актах. Неполно раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания)

Тема №1

1. Предмет и задачи метрологии
2. Систематическая и случайная погрешности измерений
3. Сущность параметрической стандартизации

Тема №2

1. Основные проблемы метрологии
2. Абсолютная и относительная погрешности измерений
3. Способы образования рядов предпочтительных чисел

Тема №3

1. Исторические аспекты развития метрологии.
2. Точность. Методы повышения точности средств измерения
3. История применения предпочтительных чисел.

Тема №4

1. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений
2. Структурные методы повышения точности средств измерения
3. Требования к рядам предпочтительных чисел

Тема №5

1. Организационные основы метрологического обеспечения
2. Основные законы распределения случайных величин
3. Производные и сдвинутые ряды

Тема №6

1. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях
3. Производные и сдвинутые ряды

Тема №6

1. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях
2. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений
3. Округления предпочтительных чисел

Тема №7

1. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений
2. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями
3. Сущность сертификации

Тема №8

1. Международные метрологические организации
2. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов
3. Объекты сертификации

Тема №9

1. Понятие физической величины. Виды физических величин
2. Обеспечение единства измерений
3. Основные принципы сертификации

Тема №10

1. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин
2. Виды поверочных схем
3. История сертификации

Тема №11

1. Системы единиц.
2. Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации

3. Структура органов сертификации и их функции

Тема №12

1. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ
2. История развития стандартизации.
3. Требования, представляемые к органу по сертификации

Тема №13

1. Эталоны основных единиц. Виды эталонов
2. Область и уровни стандартизации
3. Аккредитация органов по сертификации лабораторий

Тема №14

1. Шкалы единиц
2. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации
3. Понятия и принципы экологической экспертизы

Тема №15

1. Понятия об измерениях физических величин
2. Приоритетность разработки стандартов
3. Экологическая сертификация

Тема №16

1. Методы измерений
2. Общие принципы стандартизации
3. Приборы для непосредственных линейных измерений

Тема №17

1. Средства измерений
2. Главные принципы стандартизации
3. Дальномеры

Тема №18

1. Виды поверок
2. Соподчиненные принципы стандартизации
3. Измерение расстояний дальномерами

Тема №19

1. Условия измерений
2. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций
3. Угловые измерения

Тема № 20

1. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения
2. Категории и виды стандартов
3. Теодолиты

Тема № 21

1. Классификация погрешностей измерений
2. Погрешности угловых измерений
3. Методы параметрической стабилизации

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

2.3. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания)

Тема №1

1. Природный эталон
2. Единицы измерения, основанные на природном эталоне
3. Дольные и кратные единицы измерения при использовании природного эталона

Тема №2

1. Виды единиц физических величин.
2. Системы единиц.
3. Шкалы единиц

Тема №3

1. Средства измерений.
2. Условия измерений.
3. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
4. Точность. Методы повышения точности средств измерения

Тема №4

1. Систематическая и случайная погрешности измерений.
2. Абсолютная и относительная погрешности измерений.
3. Класс точности прибора

Тема №5

1. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями.
2. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов.
3. Определение показателей точности прямых однократных измерений

Тема №6

1. Национальные стандарты. Содержание.

2. Виды и категории стандартов.
3. Указатель «Национальные стандарты и его применение»

Тема №7

1. Общероссийский классификатор ЕСКД.
2. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам
3. Единая модульная система в строительстве

Тема 8

1. Способы образования рядов предпочтительных чисел.
2. Требования к рядам предпочтительных чисел.
3. Производные и сдвинутые ряды.
4. Округления предпочтительных чисел.

Тема №9

1. Сертификат соответствия
2. Знак соответствия
3. Три стороны сертификации

б) критерии оценивания

Лабораторная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно

2.4. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания)

1. Когда начинается наука?
2. Какие у Менделеева два великих открытия?
3. Что такое измерение?
4. Как называется нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств?
5. Сколько измерений проводится в нашей стране в день?
6. Каких действий в нашей стране проводится более десятков миллиардов в день?
7. Сколько людей в РФ считают измерение своей профессией?
8. Какое занятие свыше 4 млн. человек в РФ считают своей профессией?
9. Какова доля затрат на измерения во всех затратах общественного труда?
10. Какие операции занимают 10-15 % во всех затратах общественного труда и 50 -70% в электронике и машиностроении?
11. Какое количество средств измерений имеется в нашей стране?
12. В какой стране используется около миллиарда средств измерений?
13. Что изучает метрология?
14. Какая дисциплина является наукой об измерениях, об обеспечении их единства, о методах и средствах достижения требуемой точности?
15. Какая дисциплина является теоретической основой измерительной техники?
16. Можно ли физические величины оценить количественно, не прибегая к помощи технических средств?
17. Если технические средства несовершенны, что применяется?
18. Приведите пример количественной оценки без применения технических средств?
19. Почему в строительстве визуально оценивается отклонение от совпадения разметочных рисок и другие геометрические параметры?
20. Почему в строительстве визуально оценивается количественная оценка прочности бетона с использованием обычного молотка для удара по изделию?
21. Что в строительстве оценивается с последующей оценкой высоты звука (на слух) и упругости отскока, воспринимаемого рукой?
22. Как на одном из заводов ЖБИ мастер ОТК с достаточной точностью определял неравномерность натяжения отдельных проволок в струнопакете на конвейерной линии по производству предварительно напряженных железобетонных шпал?
23. Что можно оценить путем попеременного оттягивания отдельных проволок пальцами, ориентируясь на комплекс субъективных ощущений, в том числе на звук?
24. Где используется измерение в строительстве?
25. Какая операция используется в строительстве, начиная с производства материалов и кончая возведением зданий и сооружений?
26. Задачи метрологии в строительстве?
27. Является задачей метрологии в строительстве обеспечение требуемого качества строительной продукции и работ?
28. Является задачей метрологии в строительстве обеспечение необходимой долговечности зданий и сооружений?
29. Является задачей метрологии в строительстве повышение степени безопасности людей?
30. Является задачей метрологии в строительстве - повышение степени безопасности окружающей природной среды?
31. Каковы задачи метрологического обеспечения контроля качества в строительстве?
32. Является ли задачей метрологического обеспечения контроля качества выбор измерительных средств, позволяющих контролировать установленные параметры в оптимальном режиме и с необходимой точностью?

33. Является ли задачей метрологического обеспечения контроля качества разработка методики использования измерительных приборов (проведения калибровок, построения градуировочных графиков)?
34. Какие измерительные приборы используются в строительстве?
35. Перечислите приборы для выполнения прямых измерений?
36. Для каких измерений используются отвес, уровень, геодезические средства?
37. Перечислите приборы для выполнения косвенных измерений?
38. Для каких измерений используются приборы на основе использования инфракрасных, рентгеновских и ионизирующих излучений, ультразвука, лазера, принципов магнитной дефектоскопии?
39. Большинство методов и средств испытаний строительных материалов регламентированы строительными стандартами, а проходили ли они метрологическую экспертизу?
40. Например, при определении подвижности, жесткости бетонных смесей, морозостойкости бетона, прочности с использованием некоторых неразрушающих методов погрешность измерений остается неизвестной и допуск на определяемый параметр, как правило, не задан. Почему они все используются?
41. Если приборы имеют простые и надежные конструкции, и точность определения технологического параметра (например, подвижности) оказывается достаточной для осуществления технологического процесса, то они могут использоваться без заключения метрологической экспертизы?
42. Каковы основные проблемы метрологии (направления развития)?
43. Из каких разделов состоит метрология?
44. Здесь перечислены все разделы метрологии: - теоретическая метрология, - законодательная метрология, - практическая (прикладная) метрология?
45. К какому разделу метрологий относятся теория измерений и теория погрешностей, теория единиц физических величин и их систем, теория шкал и поверочных схем?
46. К какому разделу МЛ относятся вопросы проверки и калибровки? (Практическая)
47. К какому разделу МЛ относятся правило или норма по ОЕИ обязательные для применения?
48. По каким направлениям шло развитие науки об обеспечении единства измерений?
49. Совершенствование точности и единообразия определения какой-то одной единицы - это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
50. Определение необходимого количества единиц физических величин, их отнесение к основным или производным - это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
51. Образование дольных и кратных единиц - это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
52. Что такое природный эталон?
53. Как называется использование средств обеспечения измерений, опирающихся на размеры частей человеческого тела, и условных единиц, связанных с физическими особенностями человека?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.).
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный

опыт при устном ответе).

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие).

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно
•2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1 -2 ошибки, которые сам же исправляет
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке пределений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивается поэтапно:

1- ый этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами компетенций установленными матрицей компетенций ООП (приложение в ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2- ой этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего и промежуточной аттестации, оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами компетенций установленными матрицей компетенций ООП (приложение в ООП).

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка,

2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»
по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Теплоэнергетика и теплотехника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации

Раздел 2. Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц

Раздел 3. Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата

Раздел 4. Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений

Раздел 5. Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем

Раздел 6. Стандартизация как наука

Раздел 7. Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации

Раздел 8. Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел

Раздел 9. Сертификация Органы сертификация в РФ

Раздел 10. Система менеджмента качества

Раздел 11. Линейные измерения

Раздел 12. Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов

Заведующий кафедрой


(подпись)

/Н.В. Купчикова/
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Теплоэнергетика и теплотехника» по программе бакалавриата

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – к.э.н., доцент Шаяхмедов Р.И.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Шаяхмедовым Р.И. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников /
И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» по программе бакалавриата

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – к.э.н., доцент Шаяхмедов Р.И.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» представлены: вопросами к экзамену, вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Шаяхмедовым Р.И. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
К.т.н., доцент кафедры ИСЭ


(подпись)


И. О. Ф.