

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**

Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Водоснабжение и водоотведение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Промышленное и гражданское строительство


Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2016

**Разработчики:**

доцент, к.э.н.

(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Р.И. Шаяхмедов

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 16 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Н.В. Купчикова/

И.О.Ф

**Согласовано:**

Председатель УМС «Строительство»

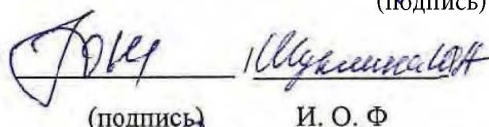


(подпись)

/Г.Б. Абуова /

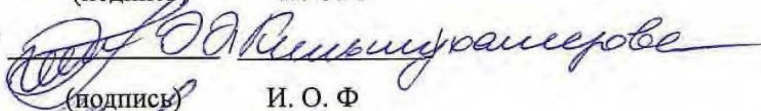
И.О.Ф

Начальник УМУ



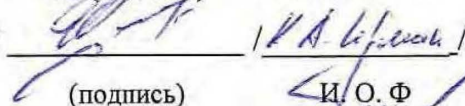
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ



(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ



(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/И.О.Ф./  
И. О. Ф

## Содержание:

	Стр.
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	8
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	15
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
7. Образовательные технологии	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
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	17
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	17
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** является формирование у студентов знаний в области организации метрологического обеспечения технологических процессов, использования типовых методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования; выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Изучение данного курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и выработке у него правильного материалистического мировоззрения.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать знание основных нормативных документов в области обеспечения единства измерений;
- сформировать навыки использования нормативной документацией для создания системы менеджмента качества производственного подразделения;
- сформировать навыки контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

**ПК-1** - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

**ПК-3** - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

**ОПК- 7** - готовностью к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:**

### **знать:**

- основные нормативные документы в области обеспечения единства измерений (ПК-1);
- нормативную базу по метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества (ПК-3);
- основные нормативные документы по стандартизации, сертификации и системе менеджмента качества (ОПК-7).

### **уметь:**

- пользоваться основными нормативными документами в области обеспечения единства измерений (ПК-1);
- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3)
- пользоваться нормативной документацией по стандартизации, сертификации и системе менеджмента качества в строительной сфере (ОПК-7).

### **владеть:**

- навыками определения погрешности измерений и промахов (ПК-1);

- навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3)
- навыками использования нормативной документацией для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7)

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

*Дисциплина* Б 1.Б.21. «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» *реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.*

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

### 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
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	7 семестр - 3 з.е; <b>всего - 3 з.е.</b>	8 семестр - 1 з.е; 9 семестр - 2 з.е; <b>всего - 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	7 семестр - 36 часов. <b>всего - 36 часов</b>	8 семестр -2 часа; 9 семестр -4 часа. <b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр - 18 часов. <b>всего - 18 часов</b>	8 семестр —2 часа; 9 семестр -2 часа, <b>всего - 4 часа</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	7 семестр - 54 часа. <b>всего - 54 часа</b>	8 семестр - 32 часа; 9 семестр -66 часов. <b>всего - 98 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>Учебным планом не предусмотрена</i>	<b>9 семестр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамен	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>	<i>Учебным планом не предусмотрен</i>
Зачет	<b>7 семестр</b>	<b>9 семестр</b>
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		
3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	9	7	3		2	4	Зачет
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	9	7	3		2	4	
3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата	9	7	3		2	4	
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ	9	7	3		2	4	
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	9	7	3		2	4	
6	Стандартизация как наука	9	7	3	-	2	4	
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	9	7	3		1	5	
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	9	7	3		1	5	
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	9	7	3	-	1	5	
10	Система менеджмента качества	9	7	3	-	1	5	
11	Линейные измерения	9	7	3	-	1	5	
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	9	7	3		1	5	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	

### 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 аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации	9	8	2		2	5	Учебным планом не предусмотрено
2	Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.	9	8				9	

3	Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата	9	8				9	Контрольная работа. Зачет	
4	Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ	9	8				9		
5	Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем	9	9				9		
6	Стандартизация как наука	9	9	2	-	2	5		
7	Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации	9	9	-		-	9		
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел	9	9				9		
9	Сертификация Органы сертификация в РФ	9	9	2	-	-	7		
10	Система менеджмента качества	9	9	-	-	-	9		
11	Линейные измерения	9	9	-	-	-	9		
12	Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов	9	9				9		
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>98</b>		

## 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	Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.

	результата	
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.
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	<b>Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.</b>
И	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.

*Учебным планом не предусмотрены.*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование тздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Метрология. Исто-	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии.



	рические аспекты Важнейшие метрологические организации	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 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
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 менеджмен-	<b>Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.</b>

		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. Дальнометры. Измерение расстояний дальнометрами. Угловые измерения. Теодолиты
12	Погрешности и угловых измерений. Основные погрешности	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 организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации	[1], R, [3], [4], [5]
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], [5]
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], [5]
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. <b>Структурные методы повышения точности средств измерений.</b>	[1], [2], [3], [4], [5]

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. <b>Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем</b>	[1], P], [3], [4], [5]
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], [2], [3], [4], [5]
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], [5]
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], [5]
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.	[1], И, [3], [4], [5]
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.	[И, P], [3], [4], [5]
11	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты	[1], [2], [3], [4], [5]
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], И, [3], [4], [5]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	
1	Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие	Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения	[1], P], [3], [4], [5]

	метрологические организации	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	[1], [P], [3], [4], [5]
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], [5]
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. <b>Структурные методы повышения точности средств измерений.</b>	[1], [2], [3], [4], [5]
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. <b>Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем</b>	[1], [R], [3], [4], [5]
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], [R], [3], [4], [5]
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], [5]
8	Математические основы параметрической стандартизации. Ряды	Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдви-	[1],[2], [3], [4], [5]

	предпочтительных	нутые ряды. Округления предпочтительных чисел.	
9	Сертификация Органы сертификации 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.	[1],[2], [3], [4], [5]
10	Система менеджмента качества	Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности.	[1], И, [3], [4], [5]
И	Линейные измерения	Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты	[1], [2], [3], [4], [5]
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]

### 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

#### Тема №12

1. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ
2. История развития стандартизации.
3. Требования, предъявляемые 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 проверок
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

**5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ** Учебным планом не предусмотрены.

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа /индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения вопросов определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие - занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» 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 «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» 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.

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

#### *б) дополнительная учебная литература:*

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 периодических изданий, выписываемых библиотекой АГАСУ:*

5. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»

6. «Датчики и системы»

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» включая перечень программного обеспечения**

Лицензионное программное обеспечение: Dr.Web Desktop, Server Security Suite; Apache OpenOffice; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Microsoft Windows 7 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. Информационно-аналитическое 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.ru/>).

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 проведения лекционных занятий: ул. Татищева 18 а Литер Б, № 401, №409, учебный корпус 9	№ 401, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект
	№ 405, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект
Аудитория для проведения практических занятий: ул. Татищева 18 б Литер Е, №303, учебный корпус №10 ул. Татищева 18 а Литер Б, № 401, №409, учебный корпус 9	№ 401, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект
	№ 405, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект
	№303, учебный корпус 10 Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет Компьютер - 13 шт. Микрометр гладкий МК - 25 0.01 КЛБ Нутромер индикаторный НИ 50-100 0.01 КЛБ Микрометр рычажный МР 25 0.001 SHAN Скоба рычажная СР- 25 0.001 ЧИЗ Набор КМД № 2 кл 2 (концевые меры длины) 2- Н2 Калибр Стойка универсальная 15СТ-М ЧИЗ Линейка синусная 100 x 80 кл 1
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций ул. Татищева 18 б Литер Е, №303, учебный корпус №10 ул. Татищева 18 а Литер Б, № 401, №405, учебный корпус 9	№ 401, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№ 405, учебный корпус №9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	№303, учебный корпус 10 Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет Компьютер - 13 шт.
Аудитории для самостоятельной работы: ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт.

	Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
	<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
	<b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации ул. Татищева 18 б Литер Е, №303, учебный корпус №10 ул. Татищева 18 а Литер Б, № 401, №405, учебный корпус 9	<b>№ 401, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	<b>№ 405, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	<b>№303, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет Компьютер - 13 шт.

**Ю.Особенности организации обучения по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей)

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества  
(наименование дисциплины)**

на 20 \_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Промышленное и гражданское строительство**»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

\_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

\_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

\_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

\_\_\_\_\_ /  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ Г