

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, стандартизация, сертификация

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности** 21.05.01 «Прикладная геодезия»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)** «Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»

Квалификация выпускника *инженер-геодезист*

Астрахань – 2021

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
доцент, к.э.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/Р.И. Шаяхмедов/  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью» протокол № 8 от 21.04.2021 г.  
Заведующий кафедрой  /Н.В. Купчикова/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Т.Н. Кобзева /  
И. О. Ф

Начальник УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / И.В. Аксюткина /  
И. О. Ф

Специалист УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Т.Э. Яновская /  
И.О. Ф

Начальник УИТ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / С. В. Пригаро /  
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Гаврилова Л.С. /  
И. О. Ф

## Содержание

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
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	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Образовательные технологии	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободного распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-19 - готовностью к проведению научно-технической экспертизы новых методов топографо-геодезических работ и технической документации и владению методами проведения полевых испытаний геодезических, астрономических и гравиметрических приборов;

ПК-21- готовностью к разработке нормативно-технических документов по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научных исследований.

## **В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

### **знать:**

- основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации (ОК-7)

- основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений (ПК-19);

- методику выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21)

### **уметь:**

- пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации (ОК-7);

- выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей (ПК-19);

- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21).

### **владеть:**

- навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования (ОК-7);

- навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений (ПК-19);

- методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21).

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалиста**

Дисциплина Б1.Б.27 «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» базовая часть.

Дисциплина базируется на знаниях, 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 типам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

**обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 4 з.е. всего -4 з.е.</b>	<b>6 семестр – 4 з.е., всего - 4 з.е.</b>
Лекции (Л)	<b>6 семестр – 32 часа всего – 32 часа</b>	<b>6 семестр– 4 часа всего - 4 часа.</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	<b>6 семестр – 32 часа всего – 32 часа</b>	<b>6 семестр - 8 часов всего - 8 часов.</b>
Самостоятельная работа (СР)	<b>6 семестр – 80 часов всего - 80 часов</b>	<b>6 семестр- 132 часа всего – 132 часа.</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	Семестр - 6
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	Семестр - 6	Семестр - 6
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачёт с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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 типам учебных занятий и работы обучающихся			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			
				Л	ЛЗ	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	36	6	8	-	8	20
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	36	6	8	-	8	20
3	Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.	36	6	8	-	8	20
4	Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.	36	6	8	-	8	20
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>80</b>

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	
				контактная				
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	36	6	1	-	2	33	Экзамен, контрольная работа
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	36	6	1	-	2	33	
3	Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.	36	6	1	-	2	33	
4	Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.	36	6	1	-	2	33	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>132</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	Метрологическое обеспечение в строительстве: цели и задачи, основные термины и определения в области метрологии, физические величины, системы единиц; виды и методы измерений, погрешности, законодательная и нормативная база метрологии, статистическая обработка результатов измерений. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения.
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	Методы измерения, их метрологические характеристики; классификация погрешностей; классы точности средств измерений; выбор методов и средств измерений; эталоны, передача размера единиц; государственная система измерений, государственное регулирование в области обеспечения единства измерений; поверка, калибровка, юстировка. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
3	Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.	Понятия об измерениях физических величин. 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. Методы измерений. Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений. Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов технических измерений. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем

4	Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.	Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. Основные термины и определения в области, стандартизации и сертификации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов Документальный контроль качества материальных ресурсов. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере; стандартизация, её задачи; документы по стандартизации, виды стандартов; гармонизация стандартов. Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов. Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел Сущность сертификации. Объекты СФ. Основные принципы СФ. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Системы качества, процессный подход.
---	--	--

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий.

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	Входное тестирование по дисциплине. Единицы измерения, основанные на естественном стандарте. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Шкалы единиц
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	Средства измерений. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Национальные стандарты. Содержание. Виды категории. Указатель «Национальные стандарты и его применение» Общероссийский классификатор ЕСКД. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам.
3	Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.	Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов.
4	Раздел 4. Основы технического регулирова-	Систематическая и случайная погрешности измерений. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и

	ния, техническое регулирование в обязательной сфере.	калибровки средства измерения. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности прибора.
--	--	--

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

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[3], [4],</p>
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p>

		<p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[3], [4],</p> <p>[5], [6]</p>
3	<p>Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.</p>	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[5], [6]</p>
4	<p>Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.</p>	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p> <p>[5], [6]</p>

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[3], [4],</p>
2	Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики	<p>Базовая самостоятельная работа:</p> <p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</p> <p>2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</p> <p>3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях;</p> <p>4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;</p> <p>Дополнительная самостоятельная работа:</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p> <p>Подготовка к экзамену.</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[1], [2],</p> <p>[3], [4],</p> <p>[5], [6]</p>
3	Раздел 3. Методика	Базовая самостоятельная работа:	[1], [2],

	<p>выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.</p>	<p>1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы; 2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; 3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях; 4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку; Дополнительная самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[3], [4], [1], [2], [3], [4], [3], [4], [5], [6]</p>
4	<p>Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.</p>	<p>Базовая самостоятельная работа: 1. Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы; 2. Обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; 3. Выполнение домашнего задания, выдаваемого на практических занятиях; 4. Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку; Дополнительная самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену. Подготовка к итоговому тестированию по дисциплине.</p>	<p>[1], [2], [3], [4], [1], [2], [5], [6]</p>

### 5.2.5. Темы контрольных работ для заочной формы обучения

1. Классификация погрешностей, классы точности средств измерений

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Организация деятельности студента

#### Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

#### Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

#### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
  - подготовка к контрольной работе, предусмотренной учебным планом;
  - подготовки к практическим занятиям;
  - подготовка к итоговому тестированию;
  - изучения учебной и научной литературы;
  - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
  - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решение представленных в учебно-методических материалах кафедры задач.

#### Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине

### Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

### **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация».

#### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация», 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 с использованием традиционных технологий:

Информационная 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 «Метрология, стандартизация, сертификация» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний обучающихся и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Метрология, стандартизация, 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.

**Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» проводится с использованием инновационных методов в высшем образовании, которые включают в себя использование современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности. Данные информационные образовательные технологии соответствуют современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:

- изучение документов с применением информационно-справочных систем «Консультант +»;
- использование программно-педагогических тестовых заданий для проверки знаний студентов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

1. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-0330-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>

2. Метрология. История, современность, перспективы : учебное пособие / А. Г. Сергеев. — Москва: Логос, 2009. — 384 с. — ISBN 978-5-98704-443-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13007.html>

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

3. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. — 335 с.: табл., схем. — (Университетская серия). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>

4. Метрология, стандартизация и сертификация : практикум для СПО / составители О. Г. Корганова, В. В. Муратова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 69 с. — ISBN 978-5-4488-1383-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116266.html>

5. Основы математической метрологии / Э. И. Цветков. — Санкт-Петербург : Политехника, 2011. — 510 с. — ISBN 5-7325-0793-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/15903.html>

6. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 672 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684557>

#### **в) перечень учебно-методического обеспечения**

7. Шаяхмедов Р.И. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», Астрахань, 2020 г., 16 с.

<https://next.astrakhan.ru/index.php/s/Ss2MzKXaWkxAdz5>

#### **г) перечень онлайн курсов:**

8. Метрология, стандартизация и сертификация. Видеолекции. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLogUEa0gouiki5SrED36LijTLWFyi9W3g>

9. Международная стандартизация на пальцах. Главные игроки <https://stepik.org/course/58874/promo>

### **8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome

7. VLC media player
8. Azure Dev Toolsfor Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security
10. Yandex browser

### 8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.ausu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>);
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com>);
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru));
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>);
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>);
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>);
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, аудитория № 301</p> <p>Аудитории для практических занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, аудитория № 309</p> <p>Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, аудитория № 301</p> <p>Аудитории для текущего контроля и промежуточной</p>	<p><b>№ 301</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№ 309</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» 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</p>

	<p>аттестации: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, аудитории № 301,309</p>	
2	<p>Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань ул., Татищева, 22 а, аудитории № 201,203</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал</p>	<p><b>№ 201</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>№ 203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
		<p><b>библиотека, читальный зал</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».</p>
3	<p>Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева 186, аудитория № 112 А</p>	<p><b>№ 112 А</b> Комплект мебели, стеллажи, расходные материалы, инструменты</p>

#### 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, сертификация и управление качеством» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»  
по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»  
по программе специалитета

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» входит в Блока 1 «Дисциплины (модули)», базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве

Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики

Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.

Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.

Заведующий кафедрой

  
подпись

  
И.О.Ф

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Метрология, стандартизация, сертификация»  
ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»  
по программе специалитета

Е.В. Иванниковой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» ОПОП ВО по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия» по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью» (разработчик *доцент, к.э.н. Р.И. Шаяхмедов*).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016 г. № 674 и зарегистрированного в Минюсте России 22 июня 2016 г. № 42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизация, сертификация» закреплены 3 компетенции, которые реализуется в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия» 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 специалиста, 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 по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия»

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» и специфике дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» и обеспечивает использование современных

образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»** 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 **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»**

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом, к.э.н., Р.И. Шаяхмедовым*, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Главный инженер проектов  
ООО «Дельта-про»



/Е.В. Иванникова  
И.О.Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
**«Метрология, стандартизация, сертификация»**  
ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
специализация **«Инженерная геодезия»**  
по программе специалитета

**С.Г. Макимовым** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** ОПОП ВО по направлению подготовки **21.05.01 «Прикладная геодезия»** по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»** (разработчик *доцент, к.э.н. Р.И. Шахмедов*).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2016 г. № 674 и зарегистрированного в Минюсте России 22 июня 2016 г. № 42596.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Метрология, стандартизация, сертификация»** закреплены **3 компетенции**, которые реализуется в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина **«Метрология, стандартизация, сертификация»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»** 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 специалиста, 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 по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»**

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** и специфике дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»** 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 **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»**

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Метрология, стандартизация, сертификация»** ОПОП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом, к.э.н., Р.И. Шаяхмедовым*, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор  
ООО С.М.А. «Троя»



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, стандартизация, сертификация

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

Направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*

Кафедра «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью»

Квалификация выпускника **инженер-геодезист**

**Разработчик:**

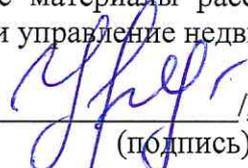
доцент, к.э.н.  
(занимаемая должность,  
ученая степень и ученое звание)

  
(подпись)

/ Р.И. Шаяхмедов /  
И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Экспертиза, эксплуатация и управление недвижимостью» протокол № 6 от 20.05.2021г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/ Н.В. Купчикова /  
И.О.Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»

специализация «Инженерная геодезия»

  
(подпись)

/ Т.Н. Кобзева /

И. О. Ф

Начальник УМУ

  
(подпись)

/ И.В. Аксютина /

И. О. Ф

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Т.Э. Яновская /

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.3. Шкала оценивания	14
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	20
4. Приложение 1	22
5. Приложение 2	25
6. Приложение 3	30
7. Приложение 4	31

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенций №	Индикаторы компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 5.1 РПД)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОК-7- способность к самоорганизации и самообразованию;	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации (ОК-7)</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 1-16</p> <p>Опрос (устный): вопросы 1-5</p> <p>Итоговое тестирование: вопросы 1-8</p> <p>Контрольная работа: Вариант 1-3</p> <p>Задание 1.</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>- пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации (ОК-7);</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 17-25</p> <p>Опрос (устный): вопросы 6-11</p> <p>Итоговое тестирование: вопросы 9-17</p> <p>Контрольная работа: Вариант 1-3</p> <p>Задание 2.</p>
	<p><b>Владеть:</b></p>					

	<p>- навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования (ОК-7);</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 26-57 Опрос (устный): вопросы 12-20 Итоговое тестирование: вопросы 18-30 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 3.</p>
<p>ПК-19 - готовностью к проведению научно-технической экспертизы новых методов топографо-геодезических работ и технической документации и владению методами проведения полевых испытаний геодезических, астрономических и гравиметрических приборов;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений (ПК-19);</p>	X	X	X		<p>Экзамен: вопросы 1-16 Опрос (устный): вопросы 1-5 Итоговое тестирование: вопросы 1-8 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 1.</p>
	<p><b>Уметь:</b> - выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей (ПК-19);</p>	X	X	X		<p>Экзамен: вопросы 17-25 Опрос (устный): вопросы 6-11 Итоговое тестирование: вопросы 9-17 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 2.</p>
	<p><b>Владеть:</b> - навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения геодезических и</p>	X	X	X		<p>Экзамен: вопросы 26-57 Опрос (устный): вопросы 12-20</p>

	экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений (ПК-19);					Итоговое тестирование: вопросы 18-30 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 3.
ПК-21- готовностью к разработке нормативно-технических документов по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе научных исследований.	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методику выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21)</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 1-16 Опрос (устный): вопросы 1-5 Итоговое тестирование: вопросы 1-8 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 1.</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21).</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 17-25 Опрос (устный): вопросы 6-11 Итоговое тестирование: вопросы 9-17 Контрольная работа: Вариант 1-3 Задание 2.</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>- методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ПК-21).</p>				X	<p>Экзамен: вопросы 26-57 Опрос (устный): вопросы 12-20 Итоговое тестирование: вопросы</p>

								18-30 Контрольная Вариант 1-3 Задание 3.	работа:
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---------

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

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)
ОК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию;	Знает -- основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации (ОК-7);	Обучающийся не знает и не понимает основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации	Обучающийся знает основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации в типовых ситуациях и в нестандартных ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и нестандартных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
1	2	3	4	5	6
	Умест – пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению	Обучающийся не умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению	Обучающийся умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению	Обучающийся умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению	Обучающийся умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической

	<p>технической документации (ОК-7);</p>	<p>инструкции оформлению технической документации и нормативной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения инструкции и по оформлению технической документации.</p>	<p>оформлению технической документации в типовых ситуациях.</p>	<p>оформлению технической документации в типовых ситуациях и повышенной сложности.</p>	<p>в документации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
<p>Владеет – навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования (ОК-7);</p>	<p>владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования</p>	<p>обучающийся владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования</p>	<p>обучающийся владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования в типовых ситуациях.</p>	<p>обучающийся владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования в типовых ситуациях и повышенной сложности.</p>	<p>обучающийся владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>

ПК-19 готовностью проведению научно- технической экспертизы новых методов топографо- геодезических работ и технической документации и владению методами проведения полевых испытаний геодезических, астрономических и гравиметрических приборов	- Знает -- основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений (ПК-19);	Обучающийся не знает и не понимает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений	Обучающийся знает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений в типовых ситуациях и повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет – выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей (ПК-19);	Обучающийся не умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей	Обучающийся умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей в типовых ситуациях и ситуациях	Обучающийся умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных



<p>технических документов организации и проведения инженерно-геодезических работ на основе научных исследований.</p>	<p>регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки (ПК-21);</p>	<p>нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки</p>	<p>документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки в типовых ситуациях.</p>	<p>документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки в типовых ситуациях и повышенной сложности.</p>	<p>регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
<p>Умеет – выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедур его оценки (ПК-21).</p>	<p>Обучающийся не умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедур его оценки</p>	<p>Обучающийся не владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции</p>	<p>Обучающийся умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедур его оценки в типовых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедур его оценки в типовой сложности.</p>	<p>Обучающийся умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедур его оценки в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>
<p>Владеет - методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки (ПК-21).</p>	<p>Обучающийся не владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции</p>	<p>Обучающийся владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции</p>	<p>Обучающийся владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки</p>	<p>Обучающийся владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки в типовой сложности.</p>	<p>Обучающийся владеет методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедур его оценки в ситуациях повышенной сложности.</p>

	и процедуры оценки	его в типовых ситуациях.	ситуациях повышенной сложности.	и а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--------------------	--------------------------	---------------------------------	---

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной	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:*

**Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации.
2. История развития стандартизации.
3. Область и уровни стандартизации.
4. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации.
5. Приоритетность разработки стандартов.
6. Общие принципы стандартизации.
7. Главные принципы стандартизации.
8. Соподчиненные принципы стандартизации.
9. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций.
10. Категории и виды стандартов.
11. Сущность параметрической стандартизации.
12. Способы образования рядов предпочтительных чисел.
13. Документальный контроль качества материальных ресурсов.
14. Требования к рядам предпочтительных чисел.
15. Производные и сдвинутые ряды.
16. Округления предпочтительных чисел.

**Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

17. Сущность сертификации.
18. Объекты сертификации.
19. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.
20. Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции.
21. Структура органов сертификации и их функции.
22. Требования, представляемые к органу по сертификации.
23. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки.
24. Понятия и принципы экологической экспертизы.
25. Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции.

**Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

26. Предмет и задачи метрологии
27. Основные проблемы метрологии
28. Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
29. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений
30. Организационные основы метрологического обеспечения
31. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях
32. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений
33. Международные метрологические организации.
34. Понятие физической величины. Виды физических величин.
35. Понятие единицы физической величины. Виды единиц.
36. Системы единиц;
37. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ
38. Эталоны основных единиц. Виды эталонов.

39. Шкалы единиц.
40. Понятия об измерениях физических величин.
41. Методы измерений.
42. Средства измерений.
43. Виды поверок.
44. Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания).
45. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения
46. Классификация погрешностей измерений.
47. Систематическая и случайная погрешности измерений.
48. Абсолютная и относительная погрешности измерений.
49. Точность. Методы повышения точности средств измерения
50. Методы параметрической стабилизации.
51. Структурные методы повышения точности средств измерения.
52. Основные законы распределения случайных величин.
53. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений.
54. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями.
55. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов.
56. Обеспечение единства измерений.
57. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения.

*б) критерии оценивания:*

При оценке знаний на экзамене 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..

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и 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 систематизировано 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. Тест

*а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложения 1);*

*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложения 2);*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов 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

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент

		дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Опрос (устный)

а) *типовой комплект заданий для опроса (устный) (Приложения 3);*

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	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 определений 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.

#### 2.4.Контрольная работа

- а) *типовой комплект заданий для контрольной работы (Приложение 4)*  
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.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
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	Незачтено	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.

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учёта
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения	зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

		дисциплины		
3	Тест	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4	Опрос (устный или письменный)	Систематически на практических занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

1. Дайте определение предмета изучаемой дисциплины?
  - 1) Наука об измерениях, обеспечении единства измерений, методах и средствах достижения требуемой точности.
  - 2) Наука о точных измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений
  - 3) Наука о методах измерений, выборе средств измерения для достижения требуемой точности
  - 4) Наука о средствах измерения, методах и средствах обеспечения точности их показаний
2. Положениями какого закона регламентируется обеспечение единства измерений в РФ?
  - 1) Закон о защите прав потребителя
  - 2) Закон о техническом регулировании
  - 3) Закон о единстве измерений
  - 4) Закон об обеспечении единства измерений
3. Почему в древнем Вавилоне была двенадцатеричная система счета, а не десятичная как сейчас, ведь число пальцев на руках десять, а не двенадцать?
  - 1) У них было по шесть пальцев на каждой руке
  - 2) Они считали по суставам пальцев на каждой руке
  - 3) Они считали по десяти пальцам на обеих руках загибая их поочередно и еще сгибали две руки в локте.
  - 4) Они считали по фалангам на четырех пальцах одной руки
4. Можно ли физические величины оценить количественно не прибегая к помощи технических средств?
  - 1) Нельзя ни в коем случае
  - 2) Можно используя предметы размеры которых известны (например спичечный коробок, листок тетрадки в клеточку, расстояние между большим пальцем и мизинцем).
  - 3) Можно, путем тренировок получив необходимые навыки.
  - 4) Это аморально и противозаконно
5. Какова чувствительность зрительных клеток человеческого глаза в ночное время?
  - 1) Один люкс
  - 2) Отдельные фотоны
  - 3) Одна свеча
  - 4) Один люмен
6. Где используется измерение в строительстве?
  - 1) При выполнении геодезических работ.
  - 2) При выполнении монтажных работ
  - 3) Изготовлении строительных деталей и материалов
  - 4) Все
7. Как «Закон об обеспечении единства измерений» способствует развитию экономики РФ?
  - 1) Уменьшает количество конфликтных ситуаций
  - 2) Препятствует обороту фальшивых купюр
  - 3) Повышает производительность труда
  - 4) Ускоряет оборачиваемость капитала

8. В каком нормативном документе установлен порядок калибровки средств измерений?
- 1) Руководство по калибровке средств измерений
  - 2) Закон о стандартизации
  - 3) Порядок поверки, калибровки и градуировки средств измерений
  - 4) Закон об обеспечении единства измерения.
9. В каком нормативном документе определены основные цели, задачи, права и обязанности метрологических служб государственных органов управления?
- 1) ПР Государственная система измерений. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления и юридических лиц
  - 2) РД. Положение о государственной метрологической службе, метрологической службе государственных органов управления и метрологических службах юридических лиц».
  - 3) РД. Основные цели, задачи, права и обязанности метрологических служб государственных органов управления.
  - 4) ПР Государственная система измерений. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления.
10. Какой неизменный эталон изначально положен в основу единицы измерения метр?
- 1) Шаг человека
  - 2) Окружность планеты Земля
  - 3) Длина тени отбрасываемой Вандомской колонной в полдень 30 июня
  - 4) Расстояние проходимое светом за одну трехсотмиллионную долю секунды
11. Какие физические величины используются в системе СИ в качестве основных?
- 1) Сила электрического тока, сила света, сила убеждения, сила инерции, длина, масса, время температура
  - 2) Длина, время, масса, температура, сила электрического тока, сила света, плоский угол, телесный угол.
  - 3) Длина, время, масса, температура, сила электрического тока, сила света, количество вещества.
  - 4) Количество вещества, масса, температура, сила электрического тока, время, сила света, длина,
12. Какова единица силы света используемая в системе СИ?
- 1) Кандела
  - 2) Свеча
  - 3) Люмен
  - 4) Люкс
13. Увеличение мощности звука с 3 до 30 децибел это во сколько раз?
- 1) В десять раз
  - 2) В сто раз
  - 3) В тысячу раз
  - 4) В 500 раз
14. В соревнованиях по спортивной ходьбе какие шкалы используются?
- 1) Наименований
  - 2) Наименований и порядка
  - 3) Наименований, порядка, отношений.
  - 4) Наименований, порядка, интервальная, отношений

15. Какими рекомендациями детализируются основные термины и определения используемые в метрологии?

- 1) РИ. Основные термины и определения метрологии
- 2) РМГ. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные термины и определения метрологии .
- 3) РИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования  
Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. Какая шкала заключена во фразе «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан»?
  - 1) Спектр цветов радуги
  - 2) Шкала наименований.
  - 3) Цветовая шкала
  - 4) Шкала отношений
  
2. Можно ли сказать что 40 градусов по Цельсию в два раза больше чем 20?
  - 1) Да . Потому, что 40 в два раза больше чем 20
  - 2) Нет. Потому, что шкала Цельсия имеет условный ноль
  - 3) Нет. Потому, что интервальная шкала не обладает свойством пропорциональности.
  - 4) Нет. Потому, что градус Цельсия не является системной единицей
  
3. Почему стоимость национальных эталонов с течением времени только увеличивается?
  - 1) Вследствие инфляции
  - 2) Вследствие переоценки.
  - 3) Вследствие затрат на ремонт
  - 4) Потому что это интеллектуальная собственность
  
4. Дайте определение измерения в соответствии с «Законом об обеспечении единства измерений»?
  - 1) Измерение – совокупность операций выполняемых для определения количественного значения величины.
  - 2) Измерение — получение количественно сопоставимой информации о значениях физической величины при помощи средств измерения и методики измерения
  - 3) Измерение — получение количественно сопоставимой информации о значениях физической величины.
  - 4) Измерение - результат сопоставления физической величины и единицы измерения
  
5. Почему невозможно для испытания строительных материалов на ползучесть и долговременную прочность использовать приборы второй группы?
  - 1) Они дороги
  - 2) Информация получаемая с их помощью имеет пассивный характер, то есть необходимо постоянное присутствие наблюдателя.
  - 3) Применение машин с упругим звеном неизбежно приводит к снижению величины нагрузки из-за релаксации.
  - 4) Из-за размеров
  
6. При долговременных испытаниях строительных материалов может потечь масло из пресса. Что используют в данной ситуации в качестве страховочного средства?
  - 1) Воздушные стабилизаторы нагрузки.
  - 2) Сигнализацию
  - 3) Бак с запасом масла
  - 4) Посменное круглосуточное дежурство операторов
  
7. Какими документом определяются и детализируются методы выполнения измерений?
  - 1) ГОСТ Р 8.736 – 2011. Государственная система обеспечения единства измерений.

- Измерения прямые. Методы обработки результатов измерения.
- 2) ГОСТ 8.061-80 «Методы выполнения измерений».
  - 3) ГОСТ 8.050 – 73 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений.
  - 4) ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методы выполнения измерений

8. Как измерить объем стеклянной лампочки прямым измерением?

- 1) По объему воды заполняющей колбу.
- 2) По объему жидкости вытесненной колбой
- 3) Мысленно разбить колбу на простейшие фигуры. Измерить штангенциркулем основные параметры каждой фигуры и рассчитать ее объем по формулам. Полученные цифры сложить.
- 4) Сканировать колбу и произвести расчет на компьютере по программе расчет объема тел с криволинейной поверхностью

**Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

9. У вас 27 монет одинакового достоинства. Одна из них — фальшивая немного легче остальных. У вас есть рычажные весы без гирь. Сколько потребуется взвешиваний, чтобы найти фальшивую монету?

- 1) 26 взвешиваний
- 2) 13 взвешиваний
- 3) 4 взвешивания
- 4) 3 взвешивания

10. Приборостроительные заводы заинтересованы в увеличении межповерочного интервала?

- 1) Да. Поскольку это рекламирует их продукцию
- 2) Нет. Им это безразлично
- 3) Нет. Придется увеличивать гарантийные сроки,
- 4) Нет. Поскольку тогда будут больше эксплуатироваться неисправных приборов

11. Государственная метрологическая служба заинтересована в увеличении межповерочного интервала?

- 1) Нет. Уменьшается частота поверки и снижается сбор платы за поверку.
- 2) Нет. Уменьшается частота поверки
- 3) Да. Поскольку для них меньше работы
- 4) Нет. Ей это безразлично

12. Как можно использовать тензодатчики при проведении военных учений?

- 1) При управлении ракетами.
- 2) При фиксации проникновения за контролируемый контур
- 3) Никак
- 4) Фиксировать поражения военной техники учебными снарядами

13. Дайте определение погрешности результата измерений в соответствии с РМГ 22-99?

- 1) Разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины
- 2) Отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины.
- 3) Отклонение процедуры выполнения измерений от установленной нормативными документами методики измерений.

- 4) Погрешность величина обратная точности
14. Дайте определение систематической погрешности?
- 1) Составляющая погрешности результат измерений, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же физической величины.
  - 2) Погрешность результата измерений в изменении которой прослеживается зависимость от влияния какой-либо системы
  - 3) Погрешность которая не является случайной
  - 4) Постоянная погрешность
15. В системе SI моль – основная или производная единица?
- 1) Основная
  - 2) Дополнительная
  - 3) Не входит в систему SI
  - 4) Производная
16. Встречаются операторы, которые систематически опаздывают снимать отчеты показаний средств измерения. К какому виду погрешности это относится?:
- 1) Систематическая
  - 2) Погрешность оператора
  - 3) Субъективная
  - 4) Лаг запаздывания
17. Как физически устранить влияние на приборы электромагнитного поля?
- 1) Использование переменного электромагнитного поля
  - 2) Применение экранов, фильтров,
  - 3) Применение эквипотенциальных цепей,
  - 4) Применение стабилизированных источников питания
- Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**
18. Почему приборы для линейных измерений делаются из самой твердой стали?
- 1) Для механической прочности
  - 2) Для уменьшения систематической инструментальной погрешности вызванной износом прибора.
  - 3) Для уменьшения систематической инструментальной погрешности вызванной магнитным полем Земли
  - 4) Для борьбы с коррозией
19. На чем основана интрига романа «Пятнадцатилетний капитан»?
- 1) На систематической погрешности компаса
  - 2) На случайной погрешности компаса
  - 3) На сознательном искажении показаний прибора
  - 4) На изменении магнитного поля Земли
20. Механические часы с циферблатом и календарем это модель чего?
- 1) Модель перемещения Солнца по небосводу
  - 2) Модель вращения Земли вокруг своей оси
  - 3) Модель вращения Земли вокруг Солнца
  - 4) Модель вращения Луны вокруг Земли
21. Как из наручных часов сделать компас?
- 1) Намагнитить одну из стрелок
  - 2) Направить часовую стрелку часов на солнце, тогда направление на 12 часов укажет на

юг

- 3) Вмонтировать компас в ремешок наручных часов
- 4) Нанести деления на ремешок наручных часов и использовать его для измерения тени

22. Существует ли функция для описания свойств случайной величины?

- 1) Нет. Поскольку значение случайной величины предсказать нельзя
- 2) Да. Нормальное распределение
- 3) Да. Распределение Гаусса.
- 4) Да. Интегральная функция распределения

23. Как читается правило трех сигм?

- 1) Вероятность того, что случайная погрешность не выйдет за пределы трех сигм составляет 99,73%
- 2) Вероятность того, что случайная погрешность не выйдет за пределы 99,73% составляет три сигмы.
- 3) Вероятность того, что случайная погрешность не выйдет за пределы трех средних квадратических отклонений составляет 99,73%
- 4) Вероятность того, что случайная погрешность не выйдет за пределы трех средних квадратических отклонений составляет 99,99%

24. Каким предметом можно проиллюстрировать такое свойство случайной величины как равновероятность?

- 1) Ножницы
- 2) Самородок
- 3) Монета
- 4) Рулетка

25. Каким документом детализируются методы обработки результатов измерения?

- 1) ГОСТ Р 8.736 – 2011. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые. Методы обработки результатов измерения.
- 2) ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методы выполнения измерений
- 3) ГОСТ 8.050 – 73 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений.
- 4) ГОСТ 8.061-80 «Поверочные схемы, содержание и построение».

26. Как определить погрешность однократного измерения?

- 1) По таблице Стьюдента
- 2) По таблице Лагранжа
- 3) По таблице Фишера
- 4) По классу точности прибора.

27. На основании какого нормативного документа в настоящее время составляют поверочные схемы?

- 1) МИ 2148-91 «ГСИ. Содержание и построение поверочных схем».
- 2) На основании ГОСТ 8.061-80 «Поверочные схемы, содержание и построение».
- 3) ПР 50.2.016-94 «ГСИ. Российская система калибровки. Требования к выполнению поверочных работ»;
- 4) ПР РСК 001-95 «Порядок регистрации государственных научных метрологических центров и органов Государственной метрологической службы в качестве аккредитующих органов в Российской системе калибровки»;

28. Ответственные детали приборов хранят упакованными в пластиковую пленку . После удаления пленки необходимо убедиться что ни осталось ни малейшего кусочка прозрачной пленки. Как это сделать?

- 1) Использовать увеличительное стекло
- 2) Обработать поверхность прибора спиртом
- 3) В состав пленки включить люминофор, а прибор инспектировать в темноте
- 4) Пленку экструдировать алюминием, а прибор инспектировать при ярком свете.

29. Прибор, показывающий есть ли в пневмосистеме давление. Это вертикальная трубка внутри которой перемещается ярко окрашенный поршень – шарик. Верхний срез трубки закрыт выпуклым стеклом – это окно индикатора . Нижний срез подсоединен к контролируемой магистрали. Если в магистрали нет давления – шарик находится внизу . Появилось давление –шарик идет вверх. Если шарик плотно прижат к стенкам трубки он застревает (пороговое давление) . Если неплотно – воздух просачивается и шарик падает. Как выйти из положения?

- 1) Периодически смазывать шарик
- 2) Использовать юбку из резиновых лепестков
- 3) Расположить индикаторную трубку горизонтально, а индикатор прикрепить к концу трубки на пружине
- 4) Использовать эластичную трубку

30. Ювелирная фирма выпустила кольца с камнями, меняющими цвет в зависимости от самочувствия владельца. Как это было сделано?

- 1) В камне протекала химическая реакция
- 2) В камне протекала реакция полимеризации
- 3) В камне находились бактерии меняющие цвет
- 4) В качестве камня использовался дисплей с датчиками

**Типовой комплект заданий для опроса (устный)**

**Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. Предмет и задачи метрологии.
2. Основные проблемы метрологии.
3. Исторические аспекты развития метрологии.
4. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений.
5. Организационные основы метрологического обеспечения.

**Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

6. Метрологические службы
7. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений.
8. Международные метрологические организации
9. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки.
10. Понятие физической величины.
11. Виды физических величин

**Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

12. Понятие единицы физической величины.
13. Виды единиц физических величин.
14. Системы единиц.
15. Основные единицы системы СИ.
16. Преимущества системы СИ.
17. Эталоны основных единиц.
18. Виды эталонов.
19. Шкалы единиц.
20. Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания).

**Типовой комплект заданий для контрольной работы**

**Вариант 1**

**Задание 1. ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и средство измерения, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Задание 2 УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

2. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и точность, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Задание 3. ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

3. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и метод измерения, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Вариант 2**

**Задание 1. ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и международная организация законодательной метрологии, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Задание 2 УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

2. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и первичный эталон, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Задание 3. ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

3. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и вторичный эталон, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

**Вариант 3**

**Задание 1. ЗНАТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)**

1. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: дольные единицы измерения и

прямые измерения, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

***Задание 2 УМЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)***

2. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: эталон и средство измерения, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».

***Задание 3. ВЛАДЕТЬ (ОК-7, ПК-19, ПК-21)***

3. «Найти прямую связь и обратную между понятиями: эталон и точность, и проиллюстрируйте это примером из практики. Если связь отсутствует - поясните, почему и проиллюстрируйте это также примером из практики».