

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Дата подписания: 18.09.2023 16:51:43  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:  
И. о. директора института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин  
2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.25 «Метрология, стандартизация, сертификация и управление  
качеством»**

для подготовки бакалавров  
Направление: 08.03.01 Строительство  
Направленность: Промышленное и гражданское строительство  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 3  
Семестр 6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована  
для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик: Темасова Г.Н., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«26» июня 2023 г.

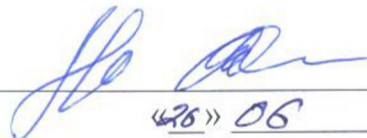
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 12/06/23 от  
«26» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
«Метрология, стандартизация  
и управление качеством»  
д.т.н., профессор Леонов О.А.



2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
«Инженерные конструкции»  
к.т.н., доцент Мареева О.В.



«26» 06 2023 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

  
Д.М. Бенин

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.25 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И  
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 08.03.01 – Строительство

Направленность – Промышленное и гражданское строительство

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2021

Москва 2021

Разработчики: к.э.н., доцент Г.Н. Темасова



«26» августа 2021г.

Рецензент: к.т.н., профессор С.К. Тойгамбаев



«26» августа 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Метрология, стандартизация и управление качеством» протокол № 01/08/21 от «26» августа 2021г.

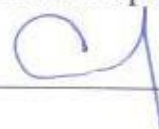
Зав. кафедрой д.т.н., проф. О.А. Леонов



«26» 08 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
к.т.н., доцент Смирнов А.П.



протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

«04» 09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой

«Инженерные конструкции»

к.т.н., доцент М.М. Чумичева



«26» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ



Ермусова Я.В.

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	24
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	25
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>26</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>28</b>

## Аннотация

### **рабочей программы дисциплины Б1.О.25 «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 Строительство Направленность Промышленное и гражданское строительство**

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению строительных работ, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности подготовки 08.03.01 Строительство, реализуется в 6 семестре 3 курса.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате изучения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4.

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Метрология. Основные термины и понятия метрологии. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Погрешности измерений. Средства измерений. Обработка результатов измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Раздел 2. Стандартизация. Основные положения Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Научно-методические основы стандартизации. Система стандартизации РФ. Правовые основы стандартизации.

Раздел 3. Подтверждение соответствия (сертификация). Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия. Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы подтверждения соответствия. Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией.

Раздел 4. Качество как объект управления. Историческая эволюция понятия «качество». Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества. Разработка и внедрение систем управления качеством и обеспечение их функционирования. Сертификация продукции и систем качества. Аудит качества. Правовые вопросы в области качества.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством»:

- подготовить студента к изыскательской, проектно-конструкторской, экспериментально-исследовательской, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности в области строительства уникальных зданий и сооружений. Задачами освоения дисциплины является освоение студентами основных теоретических и практических знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве, необходимых для обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологического и нормативного обеспечения строительных работ, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции в сфере строительства гидротехнических сооружений повышенной ответственности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» включена в обязательную часть учебного плана по специальности подготовки 08.03.01 Строительство Направленность Промышленное и гражданское строительство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» являются:

Физика (1 курс, 1 семестр); Высшая математика (1 курс, 1, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр); Механика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

«Основы технической эксплуатации объектов строительства» (4 курс, 8 семестр); «Экспертиза инвестиционно-строительных проектов и объектов недвижимости» (4 курс, 7 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Методами выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
			УК-1.6. Оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Методологию оценки соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Проводить оценку соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Методами оценки соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Профильные задачи профессиональной деятельности	Определять круг задач в рамках поставленной цели	Способами решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
			УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Способами их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
			УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Алгоритм последовательности решения задачи	Составлять алгоритм решения задачи	Методами составления последовательности (алгоритма) решения задачи

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3.	ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Методами выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
			ОПК-7.2. Документальный контроль качества материальных ресурсов	Документальный контроль качества материальных ресурсов	Документально контролировать качество материальных ресурсов	Документальным контролем качества материальных ресурсов
			ОПК-7.3. Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	Методы оценки метрологических характеристик средства измерения (испытания)	Выбирать методы оценки метрологических характеристик средства измерения	Методами оценки метрологических характеристик средства измерения
			ОПК-7.4. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Оценивать погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Оценкой погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по се- местрам
		№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
Аудиторная работа	50,25	50,25
лекции (Л)	12	12
лабораторные работы (ЛР)	12	12
практические занятия (ПЗ)	26	26
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	44,75	44,75
контрольная работа	4	4
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

\* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1. «Метрология»</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>12</b>
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии	5	1	4	–	–	–
Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	2	–	–	2	–	–
Тема 1.3. Погрешности измерений	9	1	2	6	–	–
Тема 1.4. Средства измерения	9	1	4	4	–	–
Тема 1.5. Обработка результатов	9	1	8	–	–	–

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
измерений						
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	1	1	–	–	–	–
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	13	1	–	–	–	12
<b>Раздел 2. «Стандартизация»</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	–	–	<b>19</b>
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	20	1	–	–	–	19
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	1	1	–	–	–	–
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	3	1	2	–	–	–
<b>Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»</b>	<b>21,75</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	–	–	<b>16,75</b>
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	17,75	1	–	–	–	16,75
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2	–	2	–	–	–
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	2	–	2	–	–	–
<b>Раздел 4. «Управление качеством»</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	<b>10</b>
4.1. Качество как объект управления	1	1	–	–	–	–
4.2. Историческая эволюция понятия «качество»	1	1	–	–	–	–
4.3. Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества	11	–	1	–	–	10
4.4. Разработка и внедрение систем управления качеством и обеспечение их функционирования	1	–	1	–	–	–
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	–	–	–	0,25	–
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

\* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

### **Раздел 1. Метрология**

Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии.

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Понятие измерение. Основное уравнение измерений. Виды и методы измерений. Форма записи результата измерения.

*Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.*

Принципы деления величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

*Тема 1.3. Погрешности измерений.*

Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

*Тема 1.4. Средства измерений.*

Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Метрологические характеристики СИ. Нормирование погрешности средств измерения. Классы точности СИ.

*Тема 1.5. Обработка результатов измерений*

Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

*Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.*

Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений.

*Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений*

Основные понятия, используемые в Законе РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.

## ***Раздел 2. Стандартизация***

### ***Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости***

Основные положения Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация в условиях развитых рыночных отношений и ее экономические, социальные и коммуникативные функции. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

### ***Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации***

Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации.

### ***Тема 2.3. Система стандартизации РФ***

Основные положения системы стандартизации (СС РФ). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект СС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.

Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».

## ***Раздел 3. Подтверждение соответствия (сертификация)***

### ***Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия***

Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем

качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Задачи сертификации с точки зрения межгосударственных, политических, торгово-экономических и социальных экономических отношений. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала. Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия

#### *Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия*

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.

#### *Тема 3.4. Государственный контроль и надзор*

Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Информационное обслуживание по данным Реестра. Роль Государственного Реестра в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции.

### **Раздел 4. Управление качеством**

#### *Тема 4.1. Качество как объект управления*

Понятие управления качеством. Подходы к управлению качеством. Принципы менеджмента качества. Объекты управления – процессы. Методы исследования управления качеством. Программа менеджмента качества Э. Деминга. Принципы и содержание философии TQM. Связь TQM со стандартами серии ИСО 9000 и ИСО 14000. Интеграция задач TQM с задачами бизнеса и интересами общества (экология, безопасность).

#### *Тема 4.2. Историческая эволюция понятия «качество»*

Развитие отечественных систем качества: БИП, КАНАРСПИ, СБТ, КС УКП. Развитие зарубежных подходов к обеспечению качества.

#### *Тема 4.3. Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества*

«7 старых японских» инструментов контроля и управления качеством. Новые инструменты контроля и управления качеством. Анализ видов, последствий и критичности отказов (FMEA). QFD – методология. Анализ системы сбалансированных показателей.

#### *Тема 4.4. Разработка и внедрение систем управления качеством и обеспечение их функционирования*

Особенности семейства стандартов ИСО 9000. Основные принципы менеджмента качества в стандартах ИСО 9000. Особенности версии 2015г. Модель процесса менеджмента качества.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Метрология</b>				
	Тема 1. <i>Основные термины и понятия метрологии</i>	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Практическое занятие № 1. Округление погрешности и результатов измерения.	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.2. <i>Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин</i>	Лабораторное занятие № 1. Составление уравнения размерности производных единиц. Правила написания единиц согласно ГОСТ 8.417–2002.	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.3. <i>Погрешности измерений</i>	Лекция № 2. Погрешности измерений.	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Лабораторное занятие № 2. Интервальная оценка результатов наблюдений	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	6
	Тема 1.4. <i>Средства измерения</i>	Лекция № 3. Средства измерения	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Практическое занятие № 2. Параметры и свойства средств измерений	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
		Лабораторное занятие № 3. Погрешности средств измерений	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	4
		Практическое занятие № 3. Выбор средств измерений	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.5. <i>Обработка результатов измерений</i>	Лекция № 4. Обработка результатов измерений	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Практическое занятие № 4. Обработка результатов прямых многократных наблюдений (малое число)	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 5. Обработка результатов косвенных многократных наблюдений (большое число)	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.6. <i>Основы метрологического обеспечения.</i>	Лекция № 5. Основы метрологического обеспечения.	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
	Тема 1.7. <i>Правовые основы обеспечения единства измерений</i>	Лекция № 6. Правовые основы обеспечения единства измерений	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
2.	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>				
	Тема 2.1. <i>Основные цели, задачи и объекты стандартизации</i>	Лекция № 7. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
	Тема 2.2. <i>Научно-методические основы стандартизации</i>	Лекция № 8. Научно-методические основы стандартизации	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
	Тема 2.3. <i>Система стандартизации РФ</i>	Лекция № 9. Система стандартизации РФ	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Практическое занятие № 6. Основы разработки технических условий и стандартов	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
3.	<b>Раздел 3. Подтверждение соответствия (сертификация)</b>				
	Тема 3.1. <i>Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия</i>	Лекция № 10. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
	Тема 3.2. <i>Схемы и системы подтверждения соответствия</i>	Лекция № 11. Схемы и системы подтверждения соответствия	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
		Практическое занятие № 7. Документы в области подтверждения соответствия	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 3.3. <i>Государственный контроль и надзор</i>	Практическое занятие № 8. Государственный контроль и надзор	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	2
4.	<b>Раздел 4. Управление качеством</b>				
	Тема 4.1. <i>Качество как объект управ-</i>	Лекция № 12. Качество как объект управления	УК-1 УК-2	–	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	ления		ОПК-7		
	Тема 4.2. Историческая эволюция понятия «качество»	Лекция № 13. Историческая эволюция понятия «качество»	УК-1 УК-2 ОПК-7	–	1
	Тема 4.3. Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества	Практическое занятие № 9. Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	1
	Тема 4.4. Разработка и внедрение систем управления качеством и обеспечение их функционирования	Практическое занятие № 10. Разработка и внедрение систем управления качеством и обеспечение их функционирования	УК-1 УК-2 ОПК-7	проверка выполненного задания, тестирование	1

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Метрология»</b>		
1.	Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Изучение текста и содержание Федерального закона 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
<b>Раздел 2 «Стандартизация»</b>		
2.	Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости	Изучение текста и содержание Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
<b>Раздел 3 «Подтверждение соответствия»</b>		
3.	Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Изучение текста и содержание Федерального закона 184-ФЗ «О техническом регулировании»
<b>Раздел 3 «Управление качеством»</b>		
4.	Инструменты контроля, анализа, управления и улучшения качества	FMEA-анализ



## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1.1. <i>Основные термины и понятия метрологии</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
2	Тема 1.3. <i>Погрешности измерений</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
3	Тема 1.4. <i>Средства измерения</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
4	Тема 1.5. <i>Обработка результатов измерений</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
5	Тема 1.6. <i>Основы метрологического обеспечения.</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
6	Тема 1.7. <i>Правовые основы обеспечения единства измерений</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
7	Тема 2.1. <i>Основные цели, задачи и объекты стандартизации</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
8	Тема 2.2. <i>Научно-методические основы стандартизации</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
9	Тема 2.3. <i>Система стандартизации РФ</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
10	Тема 3.1. <i>Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
11	Тема 4.1. <i>Качество как объект управления</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология
12	Тема 4.2. <i>Историческая эволюция понятия «качество»</i>	Л	Информационно-коммуникационная технология

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков

#### *Примерные тесты для текущего контроля по дисциплине*

##### Задание #1

*Вопрос:* Укажите, как называется наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений.

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

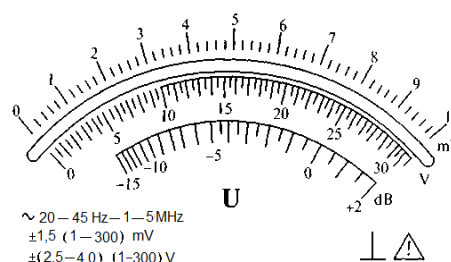
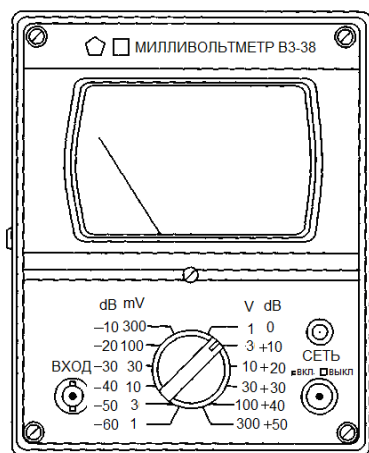
- 1) область отсчета СИ
- 2) шкала СИ
- 3) диапазон измерений

- 4) пределы измерений
- 5) интервал показаний

### Задание #2

Для вольтметра ВЗ-38 показанного на рисунке определите диапазон измеряемых напряжений.

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) от 0,1 мВ до 300 В.
- 2) от 1 мВ до 300 В.
- 3) от 1 В до 300 В.
- 4) от 0,1 В до 300 В.
- 5) от 0,5 мВ до 300 В.

### Задание #3

Определите чувствительность вольтметра ВЗ-38 показанного на рисунке (см. задание #2).

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 100 дел./мВ.
- 2) 0,02 мВ/дел.
- 3) 1 дел./мВ.
- 4) 5 дел./мВ.
- 5) 50 дел./мВ.

### Задание #4

Для вольтметра ВЗ-38 показанного на рисунке (см. задание #2) определите значение измеряемого параметра при следующих известных данных:

положение переключателя пределов измерения.....300 мВ  
 положение стрелки .....26

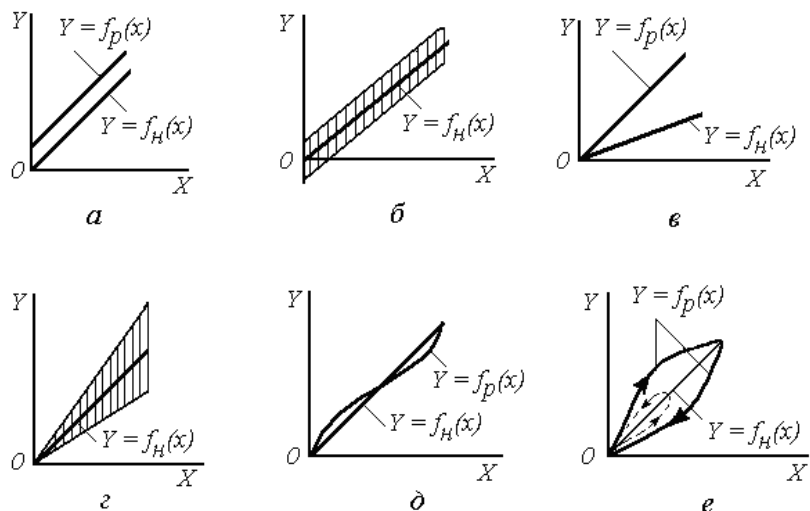
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 140 мВ
- 2) 260 мВ
- 3) 130 мВ
- 4) 136 мВ
- 5) 256 мВ

### Задание #5

На рисунке изображены функции преобразования измерительных устройств, указать вид погрешности которая соответствует рисунку 2.

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) мультипликативная случайная
- 2) линейности
- 3) аддитивная случайная
- 4) аддитивная систематическая
- 5) мультипликативная систематическая

#### Задание #6

Вопрос: Как изменяется абсолютная погрешность СИ с нормированной абсолютной погрешностью?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) линейно
- 2) мультипликативно
- 3) аддитивно и мультипликативно
- 4) по гистерезису
- 5) аддитивно

#### Задание #7

Вопрос: Указать, обозначение класса точности СИ с нормированными пределами допускаемой абсолютной погрешности.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\surd$  0,1
- 2) III
- 3) 0,02/0,01
- 4) 1,5
- 5) (0,5)

#### Задание #8

Рабочим вольтметром с  $U_{ном} = 100$  В измерили напряжение 75 В, при этом образцовый прибор показал значение 76 В. Определить приведенную погрешность измерения.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\pm 0,01$
- 2)  $\pm 1,2 \%$
- 3)  $\pm 1 \%$
- 4)  $\pm 0,01 \%$
- 5)  $\pm 0,06$

### Задание #9

Рабочим вольтметром с  $U_{ном} = 150$  В измерили напряжение 75 В, при этом образцовый прибор показал значение 74 В. Определить относительную погрешность измерения.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\pm 0,7$  %
- 2)  $\pm 1$  %
- 3)  $\pm 0,014$  %
- 4)  $\pm 1,4$  %
- 5)  $\pm 1,2$  %

### Задание #10

Для вольтметра В3-38 показанного на рисунке (см. задание #2) в выбранном диапазоне определить погрешность измерения напряжения постоянного тока 150 мВ.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\pm 1,5$  мВ
- 2)  $\pm 2,5$  мВ
- 3)  $\pm 4$  мВ
- 4)  $\pm 4,5$  мВ
- 5)  $\pm 3,5$  мВ

### Задание #11

Отсчет по шкале прибора с пределами измерений  $\pm 150$  единиц и равномерной шкалой составил 75 единиц. Пренебрегая другими видами погрешностей измерения, оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета при использовании СИ класса точности.

1,5

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\pm 1,125$
- 2)  $\pm 0,5$  %
- 3)  $\pm 1,5$
- 4)  $\pm 1,25$
- 5)  $\pm 0,25$  %

### Задание #12

При измерении напряжения вольтметром класса точности 0,4/0,2 с верхним пределом измерения 200 В его показание было 122 В. Определите абсолютную погрешность измерения.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $U = (122,00 \pm 0,06)$  В
- 2)  $U = (122,0 \pm 0,6)$  В
- 3)  $U = (122,00 \pm 0,4)$  В
- 4)  $U = (122,00 \pm 0,2)$  В
- 5)  $U = (122,0 \pm 7,5)$  В

### Задание #13

Определите наибольшее значение мультипликативной составляющей погрешности вольтметра В4-14, класса точности 1/0,1, с верхним пределом измерения 300 В.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\pm 2,7$  %
- 2)  $\pm 1$  В
- 3)  $\pm 0,1$  %
- 4)  $\pm 3,96$  В
- 5)  $\pm 2,7$  В

### Задание #14

Определите класс точности магнитоэлектрического милливольтметра с пределом измерения  $U_B = 10$  мВ для измерения напряжения в диапазоне  $U = 5 \dots 8$  мВ так, чтобы относительная погрешность  $\delta \leq \pm 1,5\%$ .

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) не больше 1,5
- 2) не меньше 0,6
- 3) не больше 0,6
- 4) не больше 0,75
- 5) не меньше 0,75

### Задание #15

Абсолютные погрешности измерения напряжения вольтметром Э358 с односторонней шкалой 0 ... 200 В составляют 1,0 В; -1,3 В; 0,6 В; -0,5 В; -1,85 В. Определить класс точности этого вольтметра.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) не меньше 1,0
- 2) не меньше 0,6
- 3) не больше 1,2
- 4) не больше 0,6
- 5) не больше 1,0

### *Критерии оценивания результатов текущего тестирования*

Оценка	Критерии оценки
зачет	65-100 % верно решенных заданий
незачет	ниже 65 % верно решенных заданий

### *Пример задания для практического занятия*

Погрешность измерения напряжения  $\Delta U$  распределена по нормальному закону, причем известно значение  $\sigma_U$ , и что систематическая погрешность равна нулю.

Найдите вероятность того, что результат измерения  $U$  отличается от действительного значения напряжения:

- не более чем на  $\pm\Delta_{P1}$ ;
- более чем на  $\pm\Delta_{P2}$ ;

Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 8, 9.

*Таблица 8*

#### Исходные данные

Первая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\sigma_U$ , мВ	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90

*Таблица 9*

#### Исходные данные

Вторая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\pm\Delta_{P1}$ , мВ	120	115	100	70	75	80	85	90	110	125
$\pm\Delta_{P2}$ , мВ	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145

В результате поверки амперметра установлено, что  $P$  процентов погрешностей результатов измерений, произведенных с его помощью, не превосходят  $\pm\Delta_{P1}$ , мА. Считая, что погрешности распределены по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием, найдите вероятность того, что погрешность результата измерения превзойдет  $\pm\Delta_{P2}$ , мА.

Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 10, 11.

Таблица 10

Исходные данные

Первая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\pm\Delta_{P_1}$ , мА	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$\pm\Delta_{P_2}$ , мА	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

Таблица 11

Исходные данные

Вторая цифра варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P$ , %	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90

Произведено  $n$  измерений сопротивления. Определить доверительный интервал истинного значения сопротивления, если закон распределения нормальный с параметрами:  $\bar{R}$ ,  $\sigma_R$ . Систематическая погрешность измерения  $\Delta_c$  при доверительной вероятности  $P_1$  и  $P_2$ . Записать результаты измерения. Исходные данные по вариантам представлены в таблицах 12, 1

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

1. Основные цели и положения Закона «Об обеспечении единства измерений».
2. Поверка средств измерений.
3. Калибровка средств измерений.
4. Государственный метрологический контроль и надзор.
5. Международная система единиц физических величин СИ. Основные единицы и принципы построения.
6. Государственная метрологическая служба. Состав и функции.
7. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц.
8. Международные метрологические организации.
9. Классификация средств измерений.
10. Эталоны и поверочные схемы.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Погрешности средств измерений.
13. Нормирование погрешности средств измерений.
14. Классы точности средств измерений.
15. Основное уравнение измерений. Классификация измерений.
16. Методы измерения.
17. Понятие физической величины. Шкалы физических величин.
18. Систематические погрешности. Классификация.

19. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей измерения.
20. Случайная погрешность измерений. Точечная оценка случайной погрешности.
21. Случайная погрешность измерений. Интервальная оценка случайной погрешности.
22. Грубые погрешности. Методы исключения.
23. Проверка нормальности результатов измерений.
24. Обработка результатов прямых однократных измерений.
25. Обработка результатов прямых многократных измерений.
26. Обработка результатов косвенных измерений.
27. Выбор средств измерений электрических величин.
28. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия.
29. Схемы и системы подтверждения соответствия.
30. Государственный контроль и надзор.
31. Основные положения Федерального закона 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
32. Основные положения Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
33. Основные положения Федерального закона 184-ФЗ «О техническом регулировании».
34. Понятие «качество»
35. Понятие «управление качеством»
36. Основные этапы формирования моделей управления качеством
37. Эволюция подходов к управлению качеством
38. Показатели качества
39. Роль управления качеством в формировании конкурентоспособности предприятия
40. Система качества Ф. Тейлора
41. Теория вариабельности У. Шухарта
42. Принципы совершенствования качества Э. Деминга
43. Система комплексного управления качеством К. Исикавы
44. Подход «нулевых дефектов» Ф. Кросби
45. Система всеобщего контроля качества А. Фейгенбаума
46. Основные достижения отечественной школы управления качеством
47. Система бездефектного изготовления продукции (БИП)
48. Система «Качество, надёжность, ресурс с первых изделий» (КА-НАРСПИ)
49. Система научной организации труда по увеличению моторесурса (НОРМ)
50. Система бездефектного труда (СБТ)
51. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП)
52. Всеобщее управление качеством (TQM)
53. Японские модели управления качеством
54. Европейские модели управления качеством

55. Сущность процессорного подхода к управлению качеством
56. Полномочия и индикаторы качества
57. Процессы и владельцы процессов
58. Модель всеобщего управления качеством «ракета с тремя двигателями»
59. Модель всеобщего управления качеством, основанная на концепции процесса
60. Модель всеобщего управления качеством «Дом качества»
61. Факторы, влияющие на разработку и внедрение систем менеджмента качества
62. Цели организации в области качества
63. Системный подход к качеству, как основа управления организацией
64. Заинтересованные стороны, их потребности и ожидания
65. Выгоды организации от внедрения системы менеджмента качества
66. Система менеджмента качества
67. Концепция процесса в системе менеджмента качества
68. Оценивание системы менеджмента качества
69. Обеспечение и улучшение качества
70. Сертификация систем менеджмента качества
71. Возможность изменения требований к системе менеджмента качества в контрактной ситуации
72. Управление системой менеджмента качества
73. План качества
74. Основные требования к документации системы менеджмента качества
75. Уровни документации системы менеджмента качества
76. Руководство по качеству
77. Документированные процедуры
78. Рабочие инструкции и записи
79. Подготовка кадров
80. Суть постоянного улучшения деятельности организации
81. Стратегическая цель организации при постоянном улучшении её деятельности
82. Принципы менеджмента качества
83. Составляющие контроля качества
84. Система технического контроля
85. Виды технического контроля
86. Контрольный листок: назначение, форма и содержание
87. Гистограмма: назначение, принцип построения
88. Оценка качества с помощью гистограмм
89. Основные формы гистограмм
90. Стратификация статистических данных: назначение, принципы, значение
91. Причинно-следственная диаграмма Исикавы: назначение, принцип построения



92. Диаграмма Парето: назначение, принцип Парето, кривая Лоренца, построение диаграммы
93. Диаграмма разброса: назначение, принцип построения
94. Основные виды диаграмм рассеивания и корреляция данных
95. Временные ряды
96. Контрольная карта: назначение, принцип построения
97. Виды контрольных карт
98. Анализ состояния объекта по контрольным картам
99. Мозговой штурм
100. Анализ поля действующих сил
101. Диаграмма сродства
102. Диаграмма связей
103. Древовидная диаграмма
104. Матричная диаграмма
105. Стрелочная диаграмма
106. Поточная диаграмма
107. Диаграмма процесса осуществления программы
108. Основные положения стандартов серии ИСО 9000 в отношении систем менеджмента качества
109. Основные принципы систем менеджмента качества
110. Основные этапы внедрения систем менеджмента качества
111. Анализ существующей ситуации в организации
112. Разработка документации и изменение работы сотрудников
113. Проведение внутреннего аудита системы качества
114. Обеспечение функционирования систем качества
115. Управление качеством на различных этапах жизненного цикла продукции
116. Факторы, влияющие на качество продукции
117. Этапы формирования и обеспечения качества продукции
118. Понятие сертификации продукции
119. Схемы сертификации продукции третьей стороной
120. Аккредитация, основные цели
121. Системы сертификации
122. Органы по сертификации
123. Последовательность процедур сертификации продукции

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

«Зачтено» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания программного материала; исчерпывающе, последовательно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; свободно справляется с решением ситуационных и практических задач; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно

обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике материала.

«*Не зачтено*» ставится, если студент не знает значительной части программного материала; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : Реарт, 2017. - 188 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9361.pdf/info>

2. Измерение и контроль деталей транспортных и транспортно-технологических комплексов. / П.В. Голиницкий, С. К. Тойгамбаев - М.: Компания Спутник +, 2018. 154 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/703.pdf/info>

3. Метрология, стандартизация, сертификация / С. К. Тойгамбаев, А.П. Шнырев, П.В. Голиницкий - М.: Компания Спутник +, 2017. 357 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/704.pdf/info>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Леонов О.А., Капрузов В.В., Шкаруба Н.Ж., Кисенков Н.Е. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: – Издательство КолосС, 2009. – 568 с.

2. Леонов О.А., Капрузов В.В., Темасова Г.Н. Стандартизация. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2015. – 91 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/220.pdf/info>

3. Метрология и технические измерения: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы Бакалавриата по направлению подготовки «Агроинженерия». Рекомендовано УМО вузов РФ / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 239 с.

4. Мишин В.М. Управление качеством : Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2008.- 463 с.

5. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж. Техническое регулирование. – М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), 2018. – 174 с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo240.pdf/info>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Федеральный закон 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» Закон РФ «О стандартизации»

2. Федеральный закон 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

3. Федеральный закон 184-ФЗ «О техническом регулировании».

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Леонов О.А., Шкаруба Н.Ж., Селезнева Н.И. Методы и средства измерений линейных и угловых величин. Практикум / Москва, 2008.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.labview.ru/> (открытый доступ)
2. <http://www.gost.ru/> (открытый доступ)
3. <http://www.metrologie.ru/> (открытый доступ)
4. <http://www.metrob.ru/> (открытый доступ)
5. <http://metrologya.ru/> (открытый доступ)
6. <http://www.rgtr.ru/> (открытый доступ)
7. <http://www.rospromtest.ru/> (открытый доступ)
8. <http://www.vniis.ru/> (открытый доступ)

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

Таблица 8

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<p>№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.104  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i></p>	<p>1. Парты –25 шт.                  2. Стол (для преподавателя) –1 шт.                  3. Стулья – 1 шт.                  4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 210136000004288)                  5. Возможна установка на время занятий:                  Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen                  Инв.№ 210134000001834                  Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMuTi/14"                  Инв.№ 210134000001835</p>
<p>№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.310  <i>Учебная лаборатория</i></p>	<p>1. Столы 7 шт.                  2. Столы для размещения оборудования, приборов и деталей 10 шт                  3. Стол (для преподавателя) 1 шт.                  4. Стулья 20 шт.                  5. Доска настенная 1 шт.                  6. Индикатор ИЧ-10 Инв.№ 210134000003319                  7. Штангенциркули:                  штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003526,                  штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003654,                  8. Микрометрические инструменты:                  микрометр МК 025 1 шт. Инв.№ 210134000003371                  микрометр рычажный 1 шт. Инв.№ 210134000002238,                  микрометр рычажный МР-25-50 1 шт. Инв.№</p>

	<p>410134000001570,  набор КМД №1 2кл. Инв.№ 210134000002384  индикатор час.электрон.ИЧЦ 0-12,7 Инв.№  210134000002655  скоба рычажная 1 шт. Инв.№210134000002373.  9. Индикаторный нутромер -1 шт.  Инв.№210134000003756  10. Оптиметр вертикаль Инв.№ 410134000002570</p>
<p>№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.303  Учебная лаборатория</p>	<p>1. Столы – 8 шт.  2. Табуреты – 16 шт  3. Столы для размещения оборудования ,приборов  и деталей – 8 шт.  4. Стол (для преподавателя) – 1шт.  5. Стулья – 1 шт.  6. Доска меловая – 1 шт.  7. Индикатор ИЧ-10 Инв.№ 210134000003527  8. Штангенинструменты:  штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003526,  штангенциркуль -1 шт. Инв.№ 210134000003654  штангенрейсмас эл. ШРЦ-300 -1 шт. Инв.№  210134000002387.  7. Микрометрические инструменты: :  микрометр МК 025 1 шт. Инв.№  210134000003523  микрометр рычажный 1 шт. (Инв.№  210134000002245,  Микрометр рычажный МР-25-50 1 шт. Инв.№  410134000001571,  Набор КМД №1 2кл. Инв.№ 210134000002385  Индикатор электронный DIGICO 11 0-25 мм 0,001  мм  Инв.№ 410134000001574  8. Индикаторный нутромер - 1 шт.  9. Оптиметр горизонт. Инв.№ 410134000002571  10. Рычажный микрометр - 1 шт. (Инв.№), блок  концевых мер - 1 шт. (Инв.№)  11. Стойка тяжёлого типа - 2 шт.</p>

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» студентам необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет-ресурсами и консультации преподавателя. Для успешного выполнения лабораторных занятий, входящих в практикум, студент должен самостоятельно готовиться к каждому занятию, а также строго выполнять правила техники безопасности работы в лаборатории кафедры.

Подготовка к практическому занятию включает в себя полное и детальное ознакомление с теоретическим материалом по изучаемой теме.

Студент должен иметь тетрадь, в которой при самостоятельной подготовке к занятиям составляет краткий конспект (1 - 1,5 с.) проработанного теоретического материала, чертит схемы, таблицы и проводит предварительные расчеты. Во время занятий все записи следует вести только в тетради и только ручкой.

Качество выполнения каждого занятия оценивает и фиксирует преподаватель.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при нахождении в лаборатории кафедры.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные занятия, невыполненные задания) должны быть ликвидированы.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка осуществляется путем самостоятельного выполнения задания по варианту.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфика дисциплины является неразрывная связь теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания физики, элементарной и высшей математики, теории вероятности. Для повышения уровня знаний у студентов, необходимо искать пути совершенствования методики преподавания:

- использование разнообразных форм, методов и приёмов активизации познавательной деятельности учащихся (в т.ч. активных и интерактивных);
- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- систематический контроль различных видов в процессе обучения.

**Программу разработал:**

к.э.н., доцент Темасова Г.Н.

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, Направленность: Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника – бакалавр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, профессором кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Темасова Г.Н., доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидат экономических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.03.01 – Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизации и сертификация» закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина «Метрология, стандартизации и сертификация» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Метрология, стандартизации и сертификация» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.03.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 8 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Метрология, стандартизации и сертификация».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, Направленность **Промышленное и гражданское строительство** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом экономических наук Темасовой Г.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С.К., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук, доцент

  
(подпись)

«26» августа 2021 г.