

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.

«11» июня 2020г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.17 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»  
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки Бакалавров

Направление: 20.03.01 – Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки: 2017

Курс 3

Семестр 6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: к.т.н. Голиницкий П. В.

«11» июня 2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 14/06/20 от «11» июня 2020г.

Заведующий кафедрой

Леонов О.А./

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой  
защиты в чрезвычайных ситуациях

Борулько В.Г. к.т.н., доцент

«11» июня 2020г.

Методический отдел УМУ:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 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

Иванов Ю.Г.

«28» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.17 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 – Техносферная безопасность  
Направленность – Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 3  
Семестр 6

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2017

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик: к.т.н., ст. препод. Голиницкий П.В. \_\_\_\_\_

«10» января 2019г.

Рецензент: к.т.н., проф. И.Л. Приходько \_\_\_\_\_

«10» января 2019г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 06/01/19 от «10» января 2019г.

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

«10» января 2019г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации, водного  
хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Бакштанин А. М. к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

Протокол 6 от «21» 01 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
защиты в чрезвычайных ситуациях  
Бирюков А.Л. д.т.н, проф. \_\_\_\_\_

«21» января 2019г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ \_\_\_\_\_

/ Иванова Л.Л.

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

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_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>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
<b>4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</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>24</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
<b>7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>К ЗАНЯТИЯМ .....</b>	<b>25</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>

## Аннотация

### **рабочей программы дисциплины Б1.Б.17 «Метрология, стандартизация и сертификация» для подготовки бакалавров по специальности подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

#### **Направленность Защита в чрезвычайных ситуациях**

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: способности ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности; применять действующие нормативные правовые акты для решения обеспечения безопасности объектов защиты; определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных. .

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по специальности подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, реализуется в 6 семестре 3 курса.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате изучения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: ОПК-3; ПК-12; ПК-14; ПК-15; ПК-20; ПК-23

#### **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.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единицы (144 часов).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности;

способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения обеспечения безопасности объектов защиты;

способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в базовую часть учебного плана по специальности подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Направленность Защита в чрезвычайных ситуациях.

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

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

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

«Процессы и аппараты защиты окружающей среды» (4 курс, 7 семестр); «Оценка воздействия на окружающую среду» (4 курс, 7 семестр); «Методы расчета элементов конструкций» (4 курс, 7 семестр); Управление техносферной безопасностью (4 курс, 7 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 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.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	пользоваться нормативными документами в области охраны труда и промышленной безопасности	владеть законодательными и правовыми актами в области безопасности, требованиями к безопасности технических регламентов
2.	ПК-12	способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения обеспечения безопасности объектов защиты	основные нормативно-правовые акты в области безопасности	самостоятельно пользоваться нужными нормативно-правовыми актами	навыками организации охраны труда в соответствии с нормативно-правовыми актами
3.	ПК-14	способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	единицы величин, их эталоны; основные виды, методы и принципы измерения, технические средства измерения; методики обработки результатов наблюдений.	обрабатывать результаты однократных и многократных прямых и косвенных измерений	навыками проведения и обработки результатов измерений
4.	ПК-15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать	основы метрологического обеспечения; классификацию и основные метрологи-	выбирать средства измерения для определения уровней опасностей в	навыками оценки уровней опасностей в среде обитания.



№ п/п	Ин- декс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
		полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ческие характеристики средств измерения, используемых для определения уровней опасностей в среде обитания; методы обработки результатов измерений.	среде обитания; проводить и обрабатывать измерения.	
5.	ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	теоретические основы математической обработки результатов наблюдений и экспериментов о действиях со случайными величинами, определения и оценки законов их распределения, аналитического и графического отображения результатов	обрабатывать результаты экспериментов, определять и оценивать законы распределения случайных величин	навыками обработки результатов экспериментальных исследований
6.	ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	правила проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	описывать исследования, составлять отчеты по экспериментальным исследованиям.	навыками составления отчетов по экспериментальным исследованиям.

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	52,4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	67
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. «Метрология»</b>	<b>57</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	–	<b>29</b>
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии	6	1	4	–	1
Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	6	–	4	–	2
Тема 1.3. Погрешности измерений	10	1	6	–	3
Тема 1.4. Средства измерения	17	2	10	–	3
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	13	2	8	–	3
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	3	1	–	–	2
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	4	1	–	–	15
<b>Раздел 2. «Стандартизация»</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	–	<b>19</b>
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	5	1	–	–	17
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	2	1	–	–	1
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	3	2	2	–	1

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>19</b>
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия		2	–	–	17
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	2	1	–	–	1
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	2	1	–	–	1
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	–	–	2	–
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	–	–	0,4	–
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	–	–	–	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>

### ***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 разделения 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). Метро-

логические 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.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Метрология</b>				
	Тема 1. <i>Основные термины и понятия метрологии</i>	Лекция № 1. Основные термины и понятия метрологии.	ПК-14; ПК-15	–	1
		Практическое занятие № 1. Округление погрешности и результатов измерения.	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.2. <i>Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин</i>	Практическое занятие № 2. Составление уравнения размерности производных единиц. Правила написания единиц согласно ГОСТ 8.417–2002.	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.3. <i>Погрешности измерений</i>	Лекция № 1. Погрешности измерений.	ПК-14; ПК-15	–	1
		Практическое занятие № 3. Интервальная оценка результатов наблюдений	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	6
	Тема 1.4. <i>Средства измерения</i>	Лекция № 2. Средства измерения	ПК-14; ПК-15	–	2
		Практическое занятие № 4. Параметры и свойства средств измерений	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	2
		Практическое занятие № 5. Погрешности средств измерений	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4
		Практическое занятие № 6. Выбор средств измерений электрических величин	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.5. <i>Обработка результатов измерений</i>	Лекция № 3. Обработка результатов измерений	ПК-14; ПК-15	–	2
		Практическое занятие № 7. Обработка результатов прямых многократных наблюдений (малое число)	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 8. Обработка результатов косвенных многократных наблюдений (большое число)	ПК-14; ПК-15	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.6. <i>Основы метрологического обеспечения.</i>	Лекция № 4. Основы метрологического обеспечения.	ПК-14; ПК-15	–	1
	Тема 1.7. <i>Правовые основы обеспечения единства измерений</i>	Лекция № 4. Правовые основы обеспечения единства измерений	ПК-14; ПК-15	–	1
2.	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>				
	Тема 2.1. <i>Основные цели, задачи и объекты стандартизации</i>	Лекция № 5. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	ОПК-3; ПК-12	–	1
	Тема 2.2. <i>Научно-методические основы стандартизации</i>	Лекция № 5. Научно-методические основы стандартизации	ОПК-3; ПК-12	–	1
	Тема 2.3. <i>Система стандартизации РФ</i>	Лекция № 5. Система стандартизации РФ	ОПК-3; ПК-12	–	2
		Практическое занятие № 9. Основы разработки технических условий и стандартов	ОПК-3; ПК-12	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 № 6. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	ПК-20; ПК-23	–	2
	Тема 3.2. <i>Схемы и системы подтверждения соответствия</i>	Лекция № 6. Схемы и системы подтверждения соответствия	ПК-20; ПК-23	–	1
	Тема 3.3. <i>Государственный контроль и надзор</i>	Лекция № 6. Государственный контроль и надзор	ПК-20; ПК-23	–	1

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1 «Метрология»			
1.	Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Изучение текста и содержание Федерального закона 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	ПК-14; ПК-15
Раздел 2 «Стандартизация»			
2.	Тема 2.1. Стандартизация. Понятие о взаимозаменяемости	Изучение текста и содержание Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	ОПК-3; ПК-12
Раздел 3 «Подтверждение соответствия»			
3.	Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Изучение текста и содержание Федерального закона 184-ФЗ «О техническом регулировании»	ПК-20; ПК-23

#### 5. Образовательные технологии

Таблица 6

##### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Тема 1. Основные термины и понятия метрологии	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 1.3. Погрешности измерений	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 1.4. Средства измерения	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	Л	Информационно-коммуникационная технология



Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	Л	Информационно-коммуникационная технология
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	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

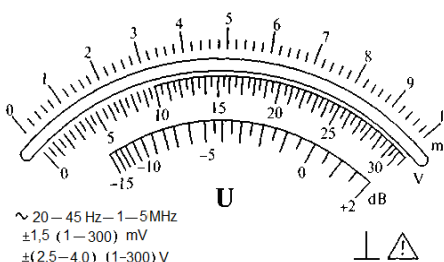
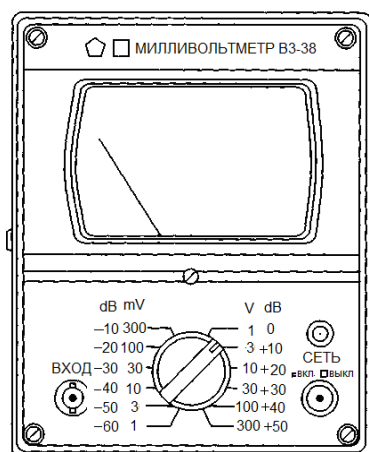
Вопрос: Укажите, как называется наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений. Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 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

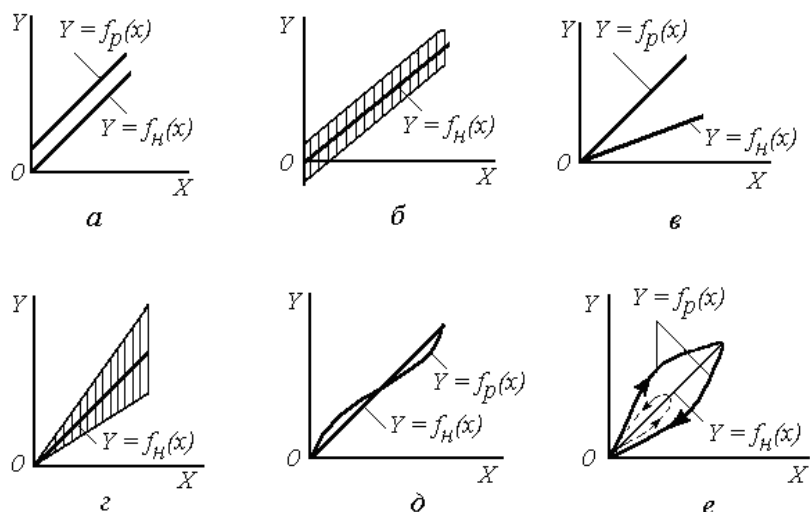
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 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  $z$ .

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)  $\checkmark$  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 ВЗ-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)  $U = (122,00 \pm 0,06) \text{ В}$
- 2)  $U = (122,0 \pm 0,6) \text{ В}$
- 3)  $U = (122,00 \pm 0,4) \text{ В}$
- 4)  $U = (122,00 \pm 0,2) \text{ В}$
- 5)  $U = (122,0 \pm 7,5) \text{ В}$

### **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)  $\pm 1 \text{ В}$
- 3)  $\pm 0,1 \%$
- 4)  $\pm 3,96 \text{ В}$
- 5)  $\pm 2,7 \text{ В}$

### **Задание #14**

Определите класс точности магнитоэлектрического милливольтметра с пределом измерения  $U_{\text{В}} = 10 \text{ мВ}$  для измерения напряжения в диапазоне  $U = 5 \dots 8 \text{ мВ}$  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
$\pm\Delta_{P1}$ , мА	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
$\pm\Delta_{P2}$ , 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

### **Критерии оценки практических занятий**

**Студент получает «зачтено» по практическом занятии**, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; со-

блюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Правильно отвечает на вопросы при защите практической работы

**Студент получает «не зачтено» по практическом занятии, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. Не может ответить на поставленные вопросы при защите практической работы.**

### ***Примерные тесты для экзамена (промежуточного контроля) по дисциплине***

#### **БИЛЕТ №01**

*Тест состоит из частей А и В. На его выполнение отводится 90 минут. Подписывать и делать другие пометки на тестовом задании не разрешается.*

#### **Часть А**

*К каждому заданию части А дано несколько ответов,  
из которых один или несколько верные.*

**А1.** Укажите, к какому типу шкал относятся шкалы масс.

- 1) отношений
- 2) рангов
- 3) наименований
- 4) классификаций
- 5) порядка

**А2.** Укажите, к какому виду относят измерения, результат которых основывается на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании физических констант.

- 1) совокупные
- 2) прямые
- 3) абсолютные
- 4) совместные
- 5) косвенные

**А3.** Укажите вид средств измерений согласно классификации.

- 1) измерительные устройства
- 2) амперметры
- 3) измерительные установки
- 4) измерительные модули
- 5) измерительные наконечники

**А4.** Укажите название метода, при котором измеряемая физическая величина и мера последовательно воздействуют на измерительный прибор. При этом значение меры подбирают таким, чтобы ее воздействие на измерительный прибор было равно воздействию измеряемой физической величины.

- 1) дифференциальный совпадения
- 2) дифференциальный противопоставления
- 3) дифференциальный замещения
- 4) нулевой противопоставления

5) нулевой замещения

**A5.** Укажите, как называется характеристика качества измерений, которую количественно оценивают обратной величиной модуля относительной погрешности.

1) сходимость

2) воспроизводимость

3) правильность

4) точность

5) достоверность

**A6.** Укажите существующие разновидности эталонов.

1) единые

2) вторичные

3) региональные

4) образцовые

5) рабочие

**A7.** Укажите, существующие виды поверок средств измерения.

1) вторичная

2) интервальная

3) контрольная

4) первичная

5) обязательная

**A8.** Укажите существующие виды поверочных схем.

1) региональная

2) отраслевая

3) ведомственная

4) международная

5) государственная

**A9.** Укажите, какие виды деятельности попадают под сферу государственного метрологического надзора.

1) обязательное подтверждение соответствия новых средств измерений

2) испытание и утверждение типа средств измерений

3) лицензирование средств измерений

4) валютные операции

5) количество фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже

**A10.** Укажите, какие функции включает в себя государственный метрологический контроль.

1) лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту средств измерений

2) обязательное подтверждение соответствия новых средств измерений

3) калибровка средств измерений

4) определение соответствия выпускаемых средств измерений утвержденному типу

5) определение наличия и применения аттестованных методик выполнения измерений

**A11.** Знаменатель геометрической прогрессии для ряда предпочтительных чисел R20/2 равняется

1) 1,06

2) 1,5

3) 1,25

4) 1,4

5) 1,32

**A12.** Укажите, как называется принцип создания машин, оборудования и приборов из унифицированных и многократно используемых сборочных единиц, устанавливаемых в изделия в различном числе и различных комбинациях.

1) стандартизация

2) сертификация

3) техническое регулирование

- 4) унификация
- 5) агрегатирование

**A13.** Определить массу оригинальных деталей в изделии, если коэффициент применяемости по массе равен 40 %, а общая масса изделия – 80 кг.

- 1) 40
- 2) 48
- 3) 32
- 4) 20
- 5) 60

**A14.** Укажите, какие виды стандартов установлены, в зависимости от объекта и аспекта стандартизации.

- 1) на процессы
- 2) межотраслевые
- 3) унифицированные
- 4) общероссийские
- 5) на единичные показатели

**A15.** Укажите, как называется комитет в составе ИСО по защите прав потребителей.

- 1) РЕМКО
- 2) КОПОЛКО
- 3) ПЛАКО
- 4) СТАКО
- 5) ИНФКО

**A16.** Укажите, как называется форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

- 1) лицензирование
- 2) сертификация
- 3) подтверждение соответствия
- 4) аттестация
- 5) аккредитация

**A17.** Укажите, как называется национальный орган по сертификации РФ.

- 1) Росстандарт
- 2) Центрсерт
- 3) центральный орган сертификации
- 4) Ростест
- 5) Госстандарт

**A18.** Укажите какую схему сертификации рекомендуется применять для продукции, стабильность серийного производства которой не вызывает сомнения.

- 1) 9
- 2) 10а
- 3) 3
- 4) 8
- 5) 7

## Часть В

*Ответы к задачам должны содержать решения.*

**B1.** В результате 36-ти кратных наблюдений получено значение физической величины

$\bar{x} = 51,27$ . Для измерения было использовано средство измерения класса точности  $\textcircled{0,4}$  с диапазоном показаний от  $-100$  до  $+150$ . Среднеквадратическое значение единичного наблюдения  $0,6$ . Определить результат измерения с доверительной вероятностью 95 %.



$$Z = \frac{x_1}{x_2}$$

**В2.** Имеется зависимость  $Z = \frac{x_1}{x_2}$ . Измерения аргументов дали следующие результаты  $x_1 = 20,5$ ;  $x_2 = 4,8$ . Первый аргумент был измерен прибором класса точности  $0,2/0,04$  с диапазоном показаний  $0 \dots 50$ , второй – класса точности  $\textcircled{0,1}$ , диапазон показаний  $-10 \dots +10$ . Определите результат измерения.

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

### *Критерии оценивания результатов экзаменационного тестирования*

Оценка	Критерии оценки
отлично	85- 100 % верно решенных заданий
хорошо	75-85 % верно решенных заданий
удовлетворительно	65-75 % верно решенных заданий
неудовлетворительно	менее 65 % верно решенных заданий

## 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.

2. Измерение и контроль деталей транспортных и транспортно-технологических комплексов. / П.В. Голиницкий, С. К. Тойгамбаев - М.: Компания Спутник +, 2018. 154 с.

3. Метрология, стандартизация, сертификация / С. К. Тойгамбаев, А.П. Шнырев, П.В. Голиницкий - М.: Компания Спутник +, 2017. 357 с.

### 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.

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.

### 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://metrologiya.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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
№27(Тимирязевская, д. 58) ауд.111 <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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты –14 шт.</li> <li>2. Стол (для преподавателя) –1 шт.</li> <li>3. Стулья – 1 шт.</li> <li>4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 210136000004288)</li> <li>5. Возможна установка на время занятий: Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen Инв.№ 210134000001834 Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMulTi/14" Инв.№ 210134000001835</li> </ol>
№27(Тимирязевская, д. 58) ауд.113 <i>Учебная лаборатория</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы 7 шт.</li> <li>2. Столы для размещения оборудования, приборов и деталей 10 шт</li> <li>3. Стол (для преподавателя) 1 шт.</li> <li>4. Стулья 20 шт.</li> <li>5. Доска настенная 1 шт.</li> <li>6. Индикатор ИЧ-10 Инв.№ 210134000003319</li> <li>7. Штангенинструменты: штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003526, штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003654,</li> <li>8. Микрометрические инструменты:</li> </ol>

	<p>микрометр МК 025 1 шт. Инв.№ 210134000003371  микрометр рычажный 1 шт. Инв.№ 210134000002238,  микрометр рычажный МР-25-50 1 шт. Инв.№ 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>№27(Тимирязевская, д. 58) ауд.117  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. Штангенциркули:  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 и сертификация» 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 практически занятий осуществляется путем самостоятельного выполнения задания по варианту.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к экзамену должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

Студент получает допуск к экзамену, если выполнены и сданы: все практические занятия (выполнены и сданы тесты).

## **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.т.н., ст. препод Голиницкий П.В.



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность, Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – бакалавр)

Приходько Игорем Леонидовичем, профессором кафедры материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» ОПОП ВО по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Защита в чрезвычайных ситуациях (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик – Голиницкий П.В., ст.препод кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидат технических 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 20.03.01 – Техносферная безопасность. 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 20.03.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизации и сертификация» закреплено 6 **компетенций**. 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 4 зачётные единицы (144 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 20.03.01 Техносферная безопасность 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 20.03.01 Техносферная безопасность.

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 экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

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 20.03.01 – «Техносферная безопасность».

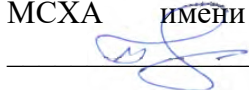
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

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 специальности 20.03.01 Техносферная безопасность, Направленность **Защита в чрезвычайных ситуациях** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная ст. преподавателем кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, кандидатом технических наук Голиницкий П.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Приходько И.Л., профессор кафедры материаловедения и технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



(подпись)

«10» января 2019г