

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: 15.07.2023 19:57:36  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:  
И. о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин  
«29» 08 2022 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.О.17 «Метрология, стандартизация и сертификация»

для подготовки бакалавров  
Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность: Безопасность технологических процессов и производств  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021  
Курс 2  
Семестр 4

В рабочую программу для 2022 г. начала подготовки вносятся следующие изменения: добавлена новая направленность «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

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

«29» 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 01/08/22 от «29» августа 2022 г.

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

«29» 08 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
«Охрана труда»  
к.т.н., доцент Тихненко В.Г.

«29» 08 2022 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.17 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 20.03.01 – Техносферная безопасность

Направленность – Безопасность технологических процессов и производств

Курс 2

Семестр 4

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 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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.

И.о. Заведующий выпускающей кафедрой «Охрана труда» к.т.н., доцент В.Г. Тихненко

«26» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

«Ефимова Л.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>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.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	15
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ .....	18
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 .....	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>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>27</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>27</b>

## Аннотация

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

#### **Направленность Безопасность технологических процессов и производств**

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению; принятия во внимание современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; обеспечения безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; осуществления профессиональной деятельности с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности; понимания принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, реализуется в 4 семестре 2 курса.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате изучения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: УК-2.1; УК-11.1; УК-11.2; ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3.

#### **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:** 3 зачетных единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

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

Знания требований нормативных правовых документов по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне, охране труда, инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы;

Знания действующих правовых норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;

Умения планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;

Умения ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности;

Умения организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека;

Владения навыками ориентации в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы;

Знания действующей системы государственного управления и системы нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;

Умения применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, международные стандарты и конструкторскую документацию в сфере безопасности;

Владения основными подходами к решению экологических проблем с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности;

Знания общих принципов решения научных и практических задач безопасности с применением средств вычислительной техники;

Умения использовать существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности;

Владения навыками работы с информационными технологиями для повышения эффективности управления ТБ.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательную часть учебного плана по специальности подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Направленность: Безопасность технологических процессов и производств.

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

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

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

«Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов и сосудов, работающих под давлением» (3 курс, 6 семестр); «Устройства и системы контроля, оповещения и предотвращения аварийных ситуаций» (3 курс, 5 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 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

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-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. Знать требования нормативных правовых документов по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне, охране труда, инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы	требования нормативных правовых документов по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне, охране труда, инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы	пользоваться нормативными документами по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне, охране труда, инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы	законодательными и правовыми актами по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне, охране труда, инженерной защите окружающей среды и объектов техносферы
2.	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	УК-11.1. Знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	пользоваться нормативными документами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в области техносферной безопасности	законодательными и правовыми актами борьбы с коррупцией в области техносферной безопасности
			УК-11.2. Уметь планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской	методы планирования, организации и проведения мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение	планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение кор-	инструментами планирования, организации и проведения мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и



№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			ской позиции и предотвращение коррупции в социуме	коррупции в социуме	рупции в социуме	предотвращение коррупции в социуме
3.	ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2. Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности	методы обеспечения техносферной безопасности	использовать основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности	инструментами обеспечения техносферной безопасности
4.	ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.2. Уметь организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека	методы организации своей жизнедеятельности с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека	организовывать свою жизнедеятельность с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека	инструментами организации своей жизнедеятельности с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека
			ОПК-2.3. Владеть навыками ориентации в экологических проблемах и ситуациях, в системе	стандарты, правила и нормы, регламентирующие взаимоотношения человека и природы	ориентироваться в экологических проблемах и ситуациях	навыками ориентации в экологических проблемах и ситуациях, в системе стандартов, правил и норм, регла-

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения человека и природы			менторирующих взаимоотношения человека и природы
5.	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.1. Знать действующую систему государственного управления и систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	действующую систему государственного управления и систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	применять нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	подходами к решению проблем в области техносферной безопасности
			ОПК-3.2. Уметь применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, международные стандарты и конструкторскую документацию в сфере безопасности	нормативные правовые акты, содержащие государственные требования в области техносферной безопасности, международные стандарты и конструкторскую документацию в сфере безопасности	применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, международные стандарты и конструкторскую документацию в сфере безопасности	подходами к решению проблем в области техносферной безопасности
			ОПК-3.3. Владеть основными подходами к решению экологических проблем с учетом государственных требований в области обеспечения	основные подходы к решению экологических проблем с учетом государственных требований в области обеспечения	применять основные подходы к решению экологических проблем с учетом государственных требований в области обеспечения	основными подходами к решению экологических проблем с учетом государственных требований в области обеспечения

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			дарственных требований в области обеспечения безопасности	безопасности	сти обеспечения безопасности	обеспечения безопасности
6.	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знать общие принципы решения научных и практических задач безопасности с применением средств вычислительной техники	общие принципы решения научных и практических задач безопасности с применением средств вычислительной техники	применять методы решения научных и практических задач безопасности с применением средств вычислительной техники	инструментами решения научных и практических задач безопасности с применением средств вычислительной техники
			ОПК-4.2. Уметь использовать существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	использовать существующие информационные технологии, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности	технологиями, применяемые в области обеспечения экологической, производственной и промышленной безопасности
			ОПК-4.3. Навыками работы с информационными технологиями для повышения эффективности управления ТБ	принципы работы с информационными технологиями для повышения эффективности управления ТБ	применять методы работы с информационными технологиями для повышения эффективности управления ТБ	навыками работы с информационными технологиями для повышения эффективности управления ТБ

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по се- местрам
		№ 4
<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
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>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.)</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	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	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР всего/*	
<b>Раздел 1. «Метрология»</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	–	<b>22</b>
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии	5	1	4	–	–
Тема 1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин	4	–	4	–	–
Тема 1.3. Погрешности измерений	7	1	6	–	–
Тема 1.4. Средства измерения	10	2	8	–	–
Тема 1.5. Обработка результатов измерений	10	2	8	–	–
Тема 1.6. Основы метрологического обеспечения.	1	1	–	–	–
Тема 1.7. Правовые основы обеспечения единства измерений	23	1	–	–	22
<b>Раздел 2. «Стандартизация»</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	–	<b>19</b>
Тема 2.1.Основные цели, задачи и	20	1	–	–	19

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР всего/*	
объекты стандартизации					
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	1	1	–	–	–
Тема 2.3. Система стандартизации РФ	4	2	2	–	–
<b>Раздел 3. «Подтверждение соответствия (сертификация)»</b>	<b>22,75</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>16,75</b>
Тема 3.1. Основные цели, задачи и объекты подтверждения соответствия	18,75	2	–	–	16,75
Тема 3.2. Схемы и системы подтверждения соответствия	3	1	2	–	–
Тема 3.3. Государственный контроль и надзор	1	1	–	–	–
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	–	–	0,25	–
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</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 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). 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 Е, 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	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-2	–	1
		Практическое занятие № 1. Округление погрешности и результатов измерения.	УК-2	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.	УК-2 ОПК-1 ОПК-4	проверка выполненного задания, тестирование	4
	Тема 1.3. <i>Погрешности измерений</i>	Лекция № 2. Погрешности измерений.	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	–	1
		Практическое занятие № 3. Интервальная оценка результатов наблюдений	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	проверка выполненного задания, тестирование	6
	Тема 1.4. <i>Средства измерения</i>	Лекция № 3. Средства измерения	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	–	2
		Практическое занятие № 4. Параметры и свойства средств измерений	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	проверка выполненного задания, тестирование	2
		Практическое занятие № 5. Погрешности средств измерений	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	проверка выполненного задания, тестирование	4
		Практическое занятие № 6. Выбор средств измерений электрических величин	УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	проверка выполненного задания, тестирование	2
	Тема 1.5. <i>Обработка результатов измерений</i>	Лекция № 4. Обработка результатов измерений	УК-2 ОПК-1 ОПК-2	–	2



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

#### 5. Образовательные технологии

Таблица 6

##### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1. <i>Основные термины и по-</i>	<i>Л</i> Информационно-

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	<i>знания метрологии</i>	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 3.2. <i>Схемы и системы подтверждения соответствия</i>	Л Информационно-коммуникационная технология
12	Тема 3.3. <i>Государственный контроль и надзор</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

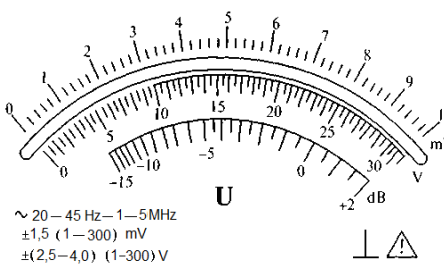
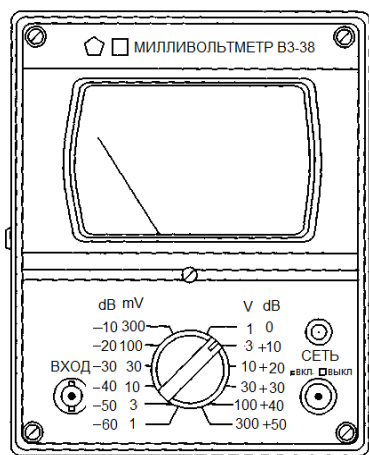
*Вопрос:* Укажите, как называется наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений.  
*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 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 В3-38 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 В3-38 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:

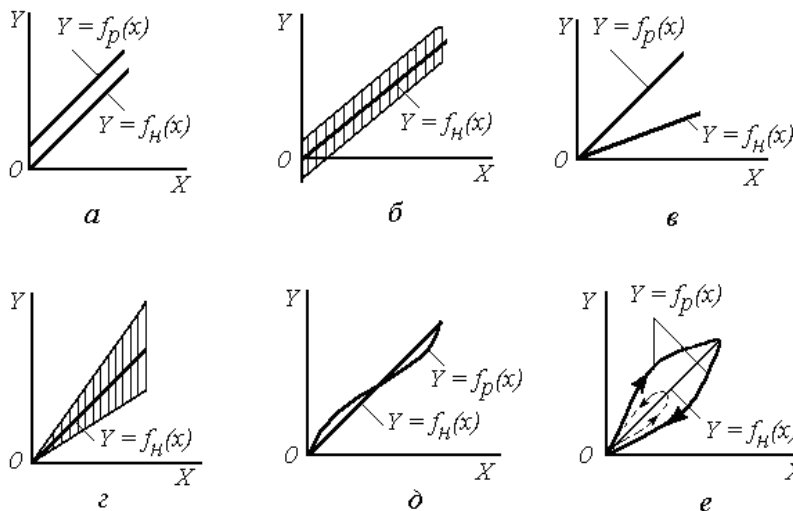
- 1) 140 мВ
- 2) 260 мВ
- 3) 130 мВ
- 4) 136 мВ
- 5) 256 мВ

### Задание #5

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

Изобра-

жение:



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)  $\begin{matrix} 0,1 \\ \surd \end{matrix}$
- 2) III
- 3) 0,02/0,01
- 4) 1,5
- 5)  $\textcircled{0,5}$

#### 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)  $U = (122,00 \pm 0,06)$  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
$\pm\Delta_{p1}$ , 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

#### *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».

## **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. Капрузов, 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 под-

готовки «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://metrologia.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
№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.104 <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий се-</i>	1. Парты –25 шт. 2. Стол (для преподавателя) –1 шт. 3. Стулья – 1 шт. 4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 21013600004288)

<p><i>минарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i></p>	<p>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. Штангенинструменты:          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.№ 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 вертикальный Инв.№ 410134000002570</p>
<p>№22(ул. Прянишникова д. 14с7) ауд.303  <i>Учебная лаборатория</i></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</p>

	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.
--	---

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 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 20.03.01 Техносферная безопасность, Направленность: Безопасность технологических процессов и производств (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 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств (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 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 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 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 (рос), 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 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 направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, Направленность **Безопасность технологических процессов и производств** (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.