



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 мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Д.М.Бенин  
201\_\_ г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.25 Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества**

для подготовки бакалавров ФГОС ВО

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Направленность (профиль) «Гидротехническое строительство»

Курс 3  
Семестр 6

Форма обучения – очная  
Год начала подготовки – 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчики: Варывдин А.В. к.т.н. доцент, Верликов В.В. ассистент

*AV/4*

*ВВ*

«25» 02 2020 г.

Рецензент: Снежко В.Л., д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«25» 02 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Гидротехническое строительство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных конструкций

протокол № 10 от «26» 02 2020 г.

Зав. кафедрой Инженерных конструкций  
Чумичева М.М., к.т.н., доцент

*ММ*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«26» 02 2020 г.

**Согласовано:**

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

*и.р. № 8*

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«13» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор

*НВ*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«26» 02 2020 г.

Гл. библиотекарь отдела обслуживания  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Чубарова Г.П.

*ГП*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«25» 02 2020 г.

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и  
оценочных средств получены:**  
Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 2020 г

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
<b>ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЗАЧЁТ).....</b>	<b>16</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	18
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	20
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>20</b>

## **Аннотация**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению строительных работ, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** Б1.0.25 – дисциплина обязательной части; осваивается в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4.

**Краткое содержание дисциплины:** Теоретические основы метрологии. Метрология как наука об измерениях. Цели и задачи метрологии. История метрологии. Физические величины. Метрическая система мер. Относительные и логарифмические величины и единицы. Международная система единиц (СИ). Понятие измерения. Принцип и метод измерений. Классификация измерений. Погрешность измерений. Модели объекта и погрешности измерений. Источники погрешности измерений. Шкалы измерений. Средства измерений. Мера физической величины. Стандартные образцы и образцовое вещество. Измерительный прибор. Приборы сравнения. Эталоны. Тип средств измерений. Вид средства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный метрологический контроль и надзор. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Стандартизация. Цели и принципы стандартизации. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации. Виды стандартов. Классификация стандартов. Международная стандартизация. Классификация стандартов. Стандартизация качества строительной продукции с учетом ИСО 9000. Общие положения системы качества. Сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Сертификация систем обеспечения качества

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 з.е. (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» - подготовить студента к изыскательской, проектно-конструкторской, экспериментально-исследовательской, производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности в области строительства уникальных зданий и сооружений.

Задачами освоения дисциплины является освоение студентами основных теоретических и практических знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества в строительстве, необходимых для обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологического и нормативного обеспечения строительных работ, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции в сфере строительства гидротехнических сооружений повышенной ответственности.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются математика, физика, химия, инженерная геодезия, информатика,

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Гидротехнические сооружения, Технология и организация гидротехнического строительства, Обследование и испытание сооружений, Металлические конструкции, Железобетонные и каменные конструкции, а также выполнения ВКР.

Особенностью дисциплины является ее направленность на указанную специализацию студентов.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» 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 дисциплине, соотнесённых 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 по семестрам**

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

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Выявлением системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
			УК-1.6 Оценка соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Оценку соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Оценить соответствие выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности	Оценкой соответствия выбранного ресурса критериям полноты и аутентичности
3	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Профильные задачи профессиональной деятельности	определять круг задач в рамках поставленной цели	способами решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
4			УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	способами их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
5			УК-2.6	Алгоритм последова-	Составлять алгоритм	Составлением после-

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	тельность решения задачи	решения задачи	довательности (алгоритма) решения задачи
6	ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
7			ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	Документальный контроль качества материальных ресурсов	Документально контролировать качество материальных ресурсов	Документальным контролем качества материальных ресурсов
8			ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	методы оценки метрологических характеристик средства измерения (испытания)	Выбирать методы оценки метрологических характеристик средства измерения	методами оценки метрологических характеристик средства измерения
9			ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Оценивать погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	Оценкой погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения





Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108,0</b>	<b>108,0</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12,0	16,0
<i>Лабораторные работы (Лаб)</i>	12,0	16,0
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	26,0	16,0
<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, контрольной работе и т.д.)</i>	44,75	44,75
<i>Контрольная работа</i>	4	4
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Метрология»	95,75	6,00	20,00	12,00	-	51,75
Раздел 2 «Техническое регулирование. Стандартизация»	4,00	2,00	2,00	-	-	2,00
Раздел 3 «Сертификация»	4,00	2,00	2,00	-	-	2,00
Раздел 4 «Контроль качества»	4,00	2,00	2,00	-	-	2,00
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	-	0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108,00</b>	<b>12,00</b>	<b>26,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108,00</b>	<b>12,00</b>	<b>26,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

## **Раздел 1 «Метрология»**

### **Тема 1** Метрология как наука об измерениях

История вопроса. Понятие и основные проблемы метрологии. Понятие измерения. Физические величины и их измерения. Системы физических величин. Классификация измерений – прямые, косвенные, совокупные, совместные. Абсолютное измерение. Относительное измерение. Наблюдения.

### **Тема 2** Системы единиц физических величин

Основные понятия. Системы единиц физических величин. Основная единица системы. Производная единица система. Метрическая система мер. Построение систем единиц физических величин. Примеры систем единиц физических величин. Относительные и логарифмические величины и единицы. Международная система единиц (СИ).

### **Тема 3** Принципы, методы и методика измерений

Принцип и метод измерений. Метод непосредственной оценки. Дифференциальный метод. Нулевой метод измерений. Метод сравнения с мерой: метод измерения замещением, метод измерений дополнение.

### **Тема 4** Средства измерений. Использование СИ.

Понятие и классификация средств измерений. Средство измерений. Мера физической величины. Стандартные образцы и образцовые вещество. Измерительный преобразователь. Измерительный прибор. Проборы сравнения. Измерительная установка и система. Эталон. Метрологическая характеристика СИ. Случайная погрешность СИ. Стабильность СИ. Виды средства измерений. Метрологическая исправность СИ. Метрологический отказ СИ.

### **Тема 5** Правовые основы обеспечения единства измерений.

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Калибровка СИ. Государственная система обеспечения единства измерений.

## **Раздел 2** Техническое регулирование. Стандартизация.

### **Тема 6** Технические регламенты

Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. Организация работ по стандартизации. Документы в области стандартизации. Виды стандартов.

## **Раздел 3** Сертификация

### **Тема 7** Принципы подтверждения соответствия

Сертификация систем обеспечения качества

## **Раздел 4** Контроль качества

### **Тема 8** Обеспечение качества строительства

Организация контроля качества

## **4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций/лабораторного занятия/практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	<b>Раздел 1. Метрология</b>				
	Тема 1. Метрология как наука об измерениях	Лекция № 1. Метрология как наука об измерениях	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		1
		Практическое занятие № 1 История вопроса	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		4
		Лабораторная работа №1 Проведение измерений	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
	Тема 2. Физические величины и единицы, их классификаци я.	Лекция №2. Физические величины и единицы их классификация. Системы единиц физических величин.	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		1
		Практическое занятие №2. Статистическая обработка результатов измерения. Многokратные равноточные измерения.	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		4
		Лабораторная работа №2 Вычисление статистических характеристик	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
	Тема 3. Принципы, методы и методики измерений	Лекция №3. Принципы, методы и методики измерений.	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3;		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
			ОПК-7.4		
		Практическое занятие № 3. Статистическая обработка результатов. Определение статистической погрешности	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4	Контрольная работа	2
		Лабораторная работа №3 Оценка данных на наличие статистической погрешности	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
	Тема 4. Средства измерений. Использование СИ	Лекция № 4 Средства измерений. Использование СИ. Виды средств измерений и их метрологические характеристики	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		1
		Практическое занятие № 4 Статистическая обработка результатов. Определение грубой погрешности	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		6
		Лабораторная работа №4 Оценка данных на грубой погрешности	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
		Лекция № 5 Правовые основы обеспечения единства измерений	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		1
	Тема 5. Правовые основы обеспечения единства измерений	Практическое занятие № 5 Статистическая обработка результатов. Построение полигона распределения и интегральной кривой распределения	УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3;	Контрольная работа	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
			ОПК-7.4		
		Лабораторная работа №5 Оценка данных на наличие статистической погрешности	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК- 2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		4
2	<b>Раздел 2. Техническое регулирование. Стандартизация.</b>				
	Тема 6. Технические регламенты	Лекция № 6 Технические регламенты	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК- 2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
		Практическое занятие № 6 Статистическая обработка результатов. Определение вида функции и её коэффициентов	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК- 2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		4
3	<b>Раздел 3. Сертификация.</b>				
	Тема 7. Принципы подтвержде- ния соответствия	Лекция № 7 Принципы подтверждения соответствия	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК- 2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
		Практическое занятие №7. Статистическая обработка результатов. Определение коэффициентов уравнения регрессии	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК- 2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2
4	<b>Раздел 4. Контроль качества</b>				
	Тема 8. Контроль качества	Лекция № 8 Обеспечение качества в строительстве	УК-1.4; УК- 1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	строительстве	Практическое занятие № 8 Сдача зачёта	2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4		2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Метрология</b>		
1.	Тема 1 Метрология как наука об измерениях	Составляющие элементы измерений, объект измерения, единица измерения, средство измерений, результат измерения, точность измерений (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
2.	Тема 2. Системы единиц физических величин	Системная и внесистемная единицы. Когерентная производная единица. Когерентная система единиц физических величин. Когерентные производные единицы. Кратная и дольная единица величины. (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
3	Тема 3. Принципы, методы и методики измерений	Абсолютная погрешность, относительная погрешность. Систематическая погрешность. Поправка. Случайная погрешность. Грубая погрешность. (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
4	Тема 4. Средства измерений. Использование СИ	Диапазон измерений. Погрешность СИ. Абсолютная погрешность СИ. Относительная погрешность СИ. Приведенная погрешность СИ. Дополнительная погрешность СИ. Систематическая погрешность СИ. Стандартизованное СИ. Нестандартизованное СИ. Узаконенное СИ. Тип средств измерений (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
5	Тема 5. Правовые основы обеспечения единства измерений	Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Международные организации по метрологии (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
<b>Раздел 2 Техническое регулирование. Стандартизация.</b>		
6	Тема 6. Технические регламенты	Порядок разработки и принятия технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Цели и принципы стандартизации (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
<b>Раздел 3 Сертификация</b>		
7	Тема 7. Принципы подтверждения соответствия	Формы подтверждения соответствия (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)
<b>Раздел 4 Контроль качества</b>		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8	Тема 8. Обеспечение качества в строительстве	Контроль качества на различных стадиях строительного производства (УК-1.4; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 4. Средства измерения использования системы СИ	ПЗ Работа в малых группах. Выполнение практического задания с помощью измерительного инструмента
2.	Тема 5. Правовые основы обеспечения единства измерений	ПЗ Дискуссия (Разбор конкретных ситуаций)

## 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 и (или) опыта деятельности

#### Примерные задачи для контрольной работы 1

1. Вычислить среднее арифметическое значение ряда измерений.
2. Вычислить стандарт отклонения (среднеквадратичное отклонение).
3. Вычислить среднее арифметическое отклонение

#### Примерные задачи для контрольной работы 2

1. Провести проверку результатов измерений на наличие систематической погрешности по критерию Аббе при доверительной вероятности  $\alpha=0,95$  и  $\alpha=0,99$
2. Оценить результаты измерений на наличие грубых погрешностей при доверительной вероятности  $\alpha=0,95$  и  $\alpha=0,99$  по критерию Грабса
3. Построить гистограмму и интегральную функцию распределения результатов

#### Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)

1. Понятия и основные проблемы метрологии.
2. Международная система единиц (СИ).
3. Систематическая погрешность.
4. Понятие и классификация средств измерений.
5. Поправка. Случайная погрешность.
6. Понятие измерения.



- 7.Средство измерений. Мера физической величины. Стандартные образцы и образцовое вещество.
- 8.Грубая погрешность (промах).
- 9.Физические величины и их измерения.
- 10.Измерительный преобразователь. Измерительный прибор. Приборы сравнения.
- 11.Шкала измерений. Шкала наименований (классификации). Шкала порядка (ранжирования). Шкала интервалов (разностей). Шкала отношений. Абсолютные шкалы. Условные шкалы.
- 12.Измерительная установка и система. Рабочее СИ. Эталон.
- 13.Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», 27 апреля 1993 года, № 4871- 1.
- 14.Системы физических величин.
- 15.Метрологические характеристики СИ.
- 16.Государственный метрологический контроль и надзор.
- 17.Составляющие элементы измерений: объект измерения, единица измерения.
- 18.Диапазон измерений. Погрешность СИ. Абсолютная погрешность СИ.
- 19.Калибровка СИ.
- 20.Относительная погрешность СИ. Приведенная погрешность СИ. Основная погрешность СИ. Дополнительная погрешность СИ. Систематическая погрешность СИ. Случайная погрешность СИ.
- 21.Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.
- 22.Точность измерений.
- 23.Стабильность СИ. Градуировочная характеристика СИ.
- 24.Международные организации по метрологии.
- 25.Классификация измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные.
- 26.Стандартизованное СИ. Нестандартизованное СИ. Узаконенное СИ.
- 27.Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
- 28.Абсолютное измерение. Относительное измерение.
- 29.Тип средств измерений. Вид средств измерений.
- 30.Технические регламенты.
- 31.Наблюдения.
- 32.Метрологическая исправность СИ. Метрологический отказ СИ.
- 33.Содержание и применение технических регламентов
- 34.Цели и принципы стандартизации.
- 35.Организация работ по стандартизации.
- 36.Документы в области стандартизации.
37. Сертификация систем обеспечения качества.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине предусмотрена **традиционная** система оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения представлены в табл.8

Таблица 8. Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
«ЗАЧТЕНО»	заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания либо выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, отдельные практические навыки не сформированы.
«НЕЗАЧТЕНО»	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Евграфов А.В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Учебное пособие. – Москва МГУП, 2007, 128 с.

2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие. – Москва, Изд-во «Логос», 2005, 272 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Варывдин А.В., Кавешников А.Т., Юрченко Н.И., Яковенко Н.И. Планирование эксперимента в гидротехнике. Учебное пособие. – Брянск, Брянская ГСХА, 2000, 214 с.

2. Пуховский А.В. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие. – МГУП, ООО «Новое издание», 2008, 127 с.

3. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. Учебное пособие. – Москва, ВО Агропромиздат, 1989, 272 с.

4. Лифанов И.С., Шерстюков Н.Г. Метрология, средства и методы контроля качества в строительстве. Справочное пособие. – М.: Стройиздат 1979

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

2. ГОСТ 8.417–2002 ГСИ. Единицы величин. – М.: Изд-во стандартов, 2003.

3. ГОСТ 8.401–80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 15 с.

4. ГОСТ Р 1.0–2004. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 12 с.

5. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июля 2008. № 102–ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 26. – Ст. 3021.

6. Закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002. № 184–ФЗ (ред. от 30 декабря 2009) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № ч. 1. – Ст. 5140.

7. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992. № 2300–1 (ред. от 23 ноября 2009) // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1992. – № 15. – Ст. 766.

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

1. Информационная система: «Стройэксперт – Кодекс» (открытый доступ)
2. Информационная система: «Технорматив» (открытый доступ)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари). (открытый доступ)
2. - <http://www.stroyinf.ru> (Справочная информация). (открытый доступ)
3. - [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/index.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/index.php) (Справочная информация). (открытый доступ)

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, или оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, другое оборудование.

Таблица 10

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
УК 29/118 (ул. Большая Академическая, д. 44, стр. 3)	1. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. 2. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 3. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") 4. Экран настенный 1 шт.
ЦНБ имени Железнова, читальный зал	Компьютеры – 20 шт. Сторлы 39 – шт. Wi-fi.
Общежитие. комната для самоподготовки	Wi-fi, столы, стулья

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студента должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем метрологии, стандартизации и контроля качества, используя для этого рекомендованную литературу и Интернет-ресурсы.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан, используя рекомендованную литературу, поработать пропущенные темы, по которым необходимо подготовить и защитить реферат.

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

Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций

Лекция является ориентиром для развития других форм учебного процесса, т.е. тот материал, с которым студенты знакомятся в процессе работы на лекциях, является теоретической основой для последующей деятельности на семинарах и практических занятиях. Лекционная форма: определяет основные направления и проблемы курса; определяет направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения методов решения проблем.

Схема использования лекционной формы проведения занятий.

Проводить лекционные занятия можно используя современные технологии критического мышления с применением активных форм деятельности студентов во время подобных занятий.

Проведение лекций с применением современных методов и технологий включает в себя ряд этапов.

Этап подготовки к лекции.

1. Во время подготовки к лекции преподаватель делит ее на две примерно равные части: собственно изложение теоретического материала и его обсуждение.

2. Преподаватель подбирает теоретический материал и выстраивает логику его изложения: составляет план, пишет тезисы основных теоретических положений, готовит слайды для мультимедийной презентации, подбирает примеры и факты.

3. Ко второй части лекции преподаватель готовит 1-2 вопроса, на которые студенты могут дать несколько ответов. Эти ответы являются предположениями относительно содержания лекции, которые можно впоследствии проверить.

Этап проведения лекции может включать в себя следующие действия.

1. Преподаватель кратко представляет общий план лекции в виде двух-трех проблемных вопросов.

2. Преподаватель предлагает студентам индивидуально составить варианты ответов на предложенные вопросы и обсудить в парах.

3. Далее преподаватель излагает материал лекции.

4. После того, как первая часть лекции подошла к концу, преподаватель предлагает студентам снова дать ответы на вопросы, поставленные вначале, и сравнить варианты между собой.

5. В конце лекции преподаватель кратко подводит итоги, ставит задачи на самостоятельную работу, предлагает вопросы для самоконтроля, творческие задания, указывает тему следующей лекции и практические занятия по теме лекции. При подготовке к лекции преподавателю можно рекомендовать разработать тезисы и оформить их в виде презентации, которую потом можно демонстрировать на лекции.

**Программу разработали:**

Варывдин А.В., к.т.н., доцент

---

(подпись)

Верликов В.В., ассистент

---

(подпись)

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» для подготовки бакалавров**

**Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Направленность (профиль) «Гидротехническое строительство»**

Снежко Верой Леонидовной, профессором кафедры информационных технологий в АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором технических наук, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Инженерных конструкций (разработчики – Варывдин Александр Владимирович, доцент кафедры Инженерных конструкций, кандидат технических наук; Верликов Владимир Валерьевич, ассистент кафедры инженерных конструкций).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.25
4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».
5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» закреплено 3 компетенции (в составе 9 индикаторов) и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
7. Общая трудоёмкость дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).
8. Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного

- плана по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
  10. Программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» предполагает 2 занятия в интерактивной форме.
  11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».
  12. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выполнение домашнего задания) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
  13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».
  14. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
  15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, периодическими изданиями – 7 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство».
  16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.
  17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям дают представление по организации и специфике обучения дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроля качества» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) «Гидротехническое строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук А.В

Варывдиным и ассистентом кафедры инженерных конструкций В.В. Верликовым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Снежко Вера Леонидовна, профессор кафедры Информационных технологий в АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева доктор технических наук.,

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ \_ г.  
(подпись)