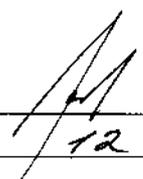


Автор рабочей программы
профессор, доктор техн. наук

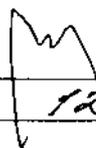

« 18 » 12 2014г. О.Е. Сысоев

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


« 18 » 12 2014г. И.А. Романовская

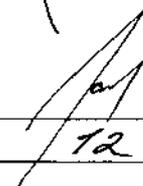
Заведующий кафедрой
«Строительства и архитектуры»


« 18 » 12 2014г. Е.О. Сысоев

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительства и архитектуры»


« 18 » 12 2014г. Е.О. Сысоев

Декан факультета «Кадастра и
строительства»


« 20 » 12 2014г. О.Е. Сысоев

Начальник учебно-методического
управления


« 22 » 12 2014г. Е.Е. Поздеева

Введение

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 201, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством							
Цель дисциплины	формирование у обучающегося знаний в области организации метрологического обеспечения технологических процессов, использования типовых методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования; выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.							
Задачи дисциплины	– сформировать знания о организации метрологического обеспечения технологических процессов, сертификации, стандартизации, использовании методов контроля возведения и эксплуатации строительных объектов. – выработать навыки применения основных методов обработки результатов измерений и оценки качества параметров строительных конструкций и материалов – знать основные нормативные документы, определяющие требования к сертификации строительной продукции, к проектированию, изготовлению, монтажу, эксплуатации зданий и сооружений.							
Основные разделы дисциплины	1. Основы метрологии. 2. Основы стандартизации. 3. Основы сертификации. 4. Основы контроля качества.							
Общая трудоемкость дисциплины	2 з. е./ 72 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
3 семестр	17	17	-	-	38	-	72	
ИТОГО:		17	17	-	-	38	-	72

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков

ков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-9 способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	З1(ПК-9-1) знать основные федеральные законы, ГОСТы и своды правил, используемых при стандартизации, сертификации и контроле качества строительных конструкций и материалов	У1(ПК-9-1) уметь применять основные положения федеральных законов, ГОСТы и своды правил в области проектирования зданий и сооружений для определения требований к проектированию конкретных строительных объектов	Н1(ПК-9-1) владеть навыками использования нормативных документов для оценки качества изготовления, монтажа и эксплуатации зданий и сооружений.
ПК-11 владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	З1(ПК-11-1) знать систему информационного обеспечения работ по стандартизации в Российской Федерации	У1(ПК-11-1) уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных стандартов	Н1(ПК-11-1) владеть навыками поиска информации в Единой системе классификации и кодирования информации (ЕСКК), в т.ч. с использованием общероссийских классификаторов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина(модуль) «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» необходима для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Экологическая безопасность // Экология», «Технологические процессы в строительстве»; «Технология возведения зданий»; «Организация строительного производства // Маркетинг в строительстве», для прохождения производственной практики, а также прохождения ГИА (подготовка и защита выпускной квалификационной работы и сдача государственного экзамена).

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	34
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	17
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	38
Промежуточная аттестация обучающихся	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
3 семестр					
Раздел 1 Основы метрологии.					
Теоретические основы метрологии, основные понятия, связанные с объектами измерения и средствами измерения. Обеспечение единства измерений.	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократных измерений. Структура и функции метрологической службы строительной организации.	Лекция	2		ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Разработка методики выполнения измерений	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)
Тест	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)	3	Выполнение заданий		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	3	Чтение основной и дополнительной литературы	-	-
ИТОГО	Лекции	4	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
по разделу 1	Практические занятия	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	6	-	-	-
	Раздел 2 Основы стандартизации.				
Общие положения. Правовые основы стандартизации. Качество продукции и защита потребителя. Основные положения федерального закона РФ «О техническом регулировании».	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Система нормативных документов в строительстве. Содержание, построение, изложение и оформление нормативных документов в строительстве.	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Система нормативных документов в строительстве. Изучение структуры и комплексов системы. Виды стандартов и их применение в строительстве. Структура обозначения нормативных документов	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)
Национальные стандарты РФ и стандарты организаций. Основные положения, требования, правила разработки, утверждения и применения	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)
Техническое регулирование. Требования технических ре-	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-емкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
гламентов к продукции					
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям и КР)	7	Выполнение заданий, контрольная работа	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	3	Чтение основной и дополнительной литературы	-	-
ИТОГО по разделу 2	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	10	-	-	-
Раздел 3 Основы сертификации					
Основные положения сертификации, международная методология и практика. Требования к органам по сертификации и испытательным центрам и порядок их аккредитации	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Порядок проведения сертификации продукции в строительстве. Основные схемы сертификации, применяемые в строительстве	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Виды сертификатов. Системы сертификации. Знаки соответствия и знаки обращения на рынке	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)
Заполнение форм на подтверждение соответствия продук-	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ции, услуги, процесса					
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям и КР)	8	Выполнение заданий, контрольная работа		
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	3	Чтение основной и дополнительной литературы		
ИТОГО по разделу 3	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	12	-	-	-
Раздел 4 Основы контроля качества					
Организация контроля и испытаний в строительстве	Лекция	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Основные стадии контроля качества. Техническое обеспечение испытаний и контроля качества. Основные методы испытаний, применяемые в строительстве	Лекция	3	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
Разрушающие и неразрушающие методы контроля при оценке качества строительных конструкций	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-9 ПК-11	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)
Опрос	Практическое занятие	1	Традиционная	ПК-9 ПК-11	31(ПК-9-1) 31(ПК-11-1)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим заня-	6	Выполнение заданий, контрольная работа		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	тиям и КР)				
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	4	Чтение основной и дополнительной литературы		
ИТОГО по разделу 4	Лекции	5	-	-	-
	Практические занятия	5	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	10	-	-	-
Контрольная работа		-	-	ПК-9 ПК-11	З1(ПК-9-1) З1(ПК-11-1) У1(ПК-11-1) Н1(ПК-11-1)
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	Зачет	-	-
ИТОГО по дисциплине	Лекции	17	-	-	-
	Практические занятия	17	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	38	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 72 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 18 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

Изотов В.С. Метрология, стандартизация, сертификация и государственный надзор в строительстве: Учебное пособие. Казань: КГАСУ, 2011. –

123 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Изучение теоретических разделов дисциплины	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	13
Подготовка, оформление и защита контрольной работы								1	1	1	1	1	1	1	1	1		9
ИТОГО в 3 семестре	1	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	38

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Основы метрологии	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 1	Предоставляет разработку МВИ
	З1(ПК-9-1) З1(ПК-11-1)	Практическое задание № 2	Количество верных ответов.
Основы стандартизации	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 3	Предоставляет принадлежность конкретных объектов стандартизации и нормирования к определенному виду комплекса документов.
	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 4	Предоставляет перечень объектов на которые разрабатываются стандарты
	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 5	Предоставляет правила оформления и основные требования, которые должны содержаться в ТР
Основы сертификации	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 6	Предоставляет определение вида сертификации, систему сертификации
	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 7	Предоставляет бланки заявок на проведение подтверждение соответствия
Основы контроля качества	У1(ПК-9-1) Н1(ПК-9-1) У1(ПК-11-1)	Практическое задание № 8	Предоставляет результаты измерений
	З1(ПК-9-1) З1(ПК-11-1)	Практическое задание № 9	Логичность и полнота раскрытия заданных вопросов.
Все разделы	З1(ПК-9-1) З1(ПК-11-1) У1(ПК-11-1) Н1(ПК-11-1)	Контрольная работа	Формулирует цель и задачи работы. Обосновывает методы решения поставленных задач. Формулирует результаты своей работы.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1.	Практическое задание № 1-9	В течение семестра	5 баллов за 1 практическое занятие	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
	Контрольная работа	В течение семестра	15 баллов	<p>5 баллов - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите КР.</p> <p>3 балла - работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными.</p> <p>2 балла - работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.</p> <p>0 баллов – работа не выполнена.</p>
	ИТОГО:	-	60 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов</p>				

Задания для текущего контроля

Практическая работа № 1. Разработка методики выполнения измерений.
Ознакомиться со способами разработки методики МВИ (Методики выполнения измерений согласно ГОСТ Р 8.563–96). Разработать МВИ на все размеры, исходя из задания.

Практическая работа № 2. Тест.

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Укажите задачи метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;
- 6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- 1) применение законных единиц измерения;

- 2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- 3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
- 4) проведение измерений компетентными специалистами.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

7. Укажите объекты метрологии:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) метрологические службы;
- 3) метрологические службы юридических лиц;
- 4) нефизические величины;
- 5) продукция;
- 6) физические величины.

8. Как называется качественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность

9. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

11. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

12. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- 1) величина;
- 2) единица величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

13. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.

14. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

15. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

16. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

17. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

- 1) РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ
- 2) Государственный научный метрологический центр;
- 3) метрологическая служба отраслей;
- 4) метрологическая служба предприятий;
- 5) Российская калибровочная служба;
- 6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.+

18. Дайте определение понятия «методика измерений»:

- 1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
- 2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;
- 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
- 4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
- 5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной и той же технической документации.

19. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:

- 1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
- 2) аттестация методик (методов) измерений;
- 3) государственный метрологический надзор;
- 4) метрологическая экспертиза;
- 5) поверка средств измерений;
- 6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

20. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

21. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

22. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

23. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

24. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные
- 2) динамические
- 3) косвенные
- 4) относительные
- 5) прямые
- 6) статические

25. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

26. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

27. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные

28. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные
- 6) прямые.

29. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

30. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

31. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи

32. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:

- 1) измерительные приборы;
- 2) измерительные системы;
- 3) измерительные установки;
- 4) измерительные преобразователи;
- 5) эталоны.

33. Обнаружение — это:

- 1) свойство измеряемого объекта, общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
- 2) сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
- 3) установление качественных характеристик искомой физической величины;

4)установление количественных характеристик искомой физической величины.

34. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

- 1)вещественные меры;
- 2)измерительные приборы;
- 3)измерительные системы;
- 4)индикаторы;
- 5)средства измерения.

35. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:

- 1)диапазон показаний;
- 2)точность измерений;
- 3)единство измерений;
- 4)порог измерений;
- 5)воспроизводимость;
- 6)погрешность.

36. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) погрешность;
- 4) порог чувствительности;
- 5) цена деления шкалы.

37. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:

- 1) диапазон измерения;
- 2) диапазон показаний;
- 3) порог чувствительности;
- 4) цена деления шкалы;
- 5) чувствительность.

38. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) стандартные образцы материалов и веществ;
- 5) эталоны.

39. Укажите средства поверки технических устройств:

- 1) измерительные системы;
- 2) измерительные установки;
- 3) измерительные преобразователи;
- 4) калибры;
- 5) эталоны.

40. Какие требования предъявляются к эталонам:

- 1) размерность;
- 2) погрешность;
- 3) неизменность;
- 4) точность;
- 5) воспроизводимость;
- 6) сличаемость.

41. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:

- 1) международные эталоны;
- 2) вторичные эталоны;
- 3) государственные первичные эталоны,
- 4) калибры;
- 5) рабочие эталоны;

42. В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- 1) обязательный характер;
- 2) добровольный характер;
- 3) заявительный характер;
- 4) правильного ответа нет.

43. Какие эталоны передают информацию о размерах рабочим средствам измерения:

- 1) государственные первичные эталоны;
- 2) государственные вторичные эталоны;
- 3) калибры;
- 4) международные эталоны;
- 5) рабочие средства измерения;
- 6) рабочие эталоны.

44. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- 1) поверка;
- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;
- 5) лицензирование;

- 6) контроль;
- 7) надзор.

45. Калибровка — это:

- 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;
- 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;
- 3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

46. Каковы альтернативные результаты поверки средств измерений:

- 1) знак поверки;
- 2) свидетельство о поверке;
- 3) подтверждение пригодности к применению;
- 4) извещение о непригодности;
- 5) признание непригодности к применению.

47. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

- 1) нанесение знака поверки;
- 2) нанесение знака утверждения типа;
- 3) выдача извещения о непригодности;
- 4) выдача свидетельства о поверке;
- 5) выдача свидетельства об утверждении типа.

Практическая работа № 3. Система нормативных документов в строительстве. Изучение структуры и комплексов системы. Виды стандартов и их применение в строительстве. Структура обозначения нормативных документов. Ознакомиться с объектами нормирования в Системе, требованиями к содержанию нормативных документов и комплексами взаимосвязанных документов различных видов, объединяемых единством цели и задач.

Практическая работа № 4. Национальные стандарты РФ и стандарты организаций. Основные положения, требования, правила разработки, утверждения и применения.

Изучить виды стандартов, знать их отличия, а также правила построения, изложения, оформления и обозначения.

Практическая работа № 5. Техническое регулирование. Требования технических регламентов к продукции.

Ознакомиться с содержанием и изложением требований в технических регламентах (ТР) к объектам технического регулирования.

Практическая работа № 6. Виды сертификатов. Системы сертификации. Знаки соответствия и знаки обращения на рынке.

Ознакомление студентов с видами сертификатов (деклараций), системами сертификации, знаками соответствия и знаками обращения.

Практическая работа № 7. Заполнение форм на подтверждение соответствия продукции, услуги, процесса.

Ознакомление на практике заполнения заявок (деклараций) на подтверждение соответствия продукции, процесса, услуги.

Таблица 7 – Варианты заданий

№ варианта	Наименование продукции	Нормативный документ
1	Кирпич керамический одинарный рядовой М 100	ГОСТ 530-2007
2	Портландцемент ПЦ-Д20 М 400	ГОСТ 10178-85*
3	Плитка керамическая глазурованная для внутренней отделки, тип 2, цветная	ГОСТ 6141-91
4	Стеклопакеты двухкамерные клееные, СПД 4М1- 12-4М1-12-4М1	ГОСТ 24866-99
5	Блоки оконные и балконные из поливинилхлоридных профилей системы Века	ГОСТ 30674-99
6	Эмали ПФ-115 различных цветов	ГОСТ 6465-76

Практическая работа № 8. Разрушающие и неразрушающие методы контроля при оценке качества строительных конструкций.

Ознакомление студентов с методами контроля (методы механических испытаний и ультразвуковые методы).

Практическая работа № 9. Опрос.

1. Предмет и задачи метрологии.
2. Измерения и метрология.

3. Основные метрологические параметры и термины.
4. Физическая величина. Единица физической величины.
5. Измерения, основные характеристики измерений.
6. Эталоны единиц физических величин.
7. Поверка средств измерений.
8. Международная система единиц (СИ).
9. Особенности применения единиц СИ в строительстве.
10. Передача размера единиц физических величин от эталонов рабочим средствам измерений. Поверка, калибровка.
11. Погрешности измерений.
12. Классификация погрешностей измерений.
13. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности.
14. Средства и методы измерений.
15. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
16. Классы точности средств измерений.
17. Методы и средства измерений, применяемые в строительстве.
18. Измерение механических характеристик материалов.
19. Приборы для измерения силы и их поверка.
20. Неразрушающие методы контроля прочности бетона.
21. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 28.04.93 № 4871-1.
22. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.
23. Роль стандартизации в обеспечении качества продукции.
24. Разработка стандартов.
25. Методы стандартизации.
26. Стандартизация строительных материалов, изделий и конструкций.
27. Аттестация качества продукции.
28. Стандартизация качества строительной продукции с учетом ИСО 9000.
29. Понятие сертификации и ее цели.
30. Терминология, принятая в сертификации.
31. Объекты сертификации.
32. Виды сертификации.
33. Контроль за качеством сертифицированной продукции.
35. Структура органов по сертификации и их функции.

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа состоит из 3 частей:

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос.
3. Оценка точности результатов измерений

В практической части студентам необходимо провести обработку результатов измерений, проведенных на практической работе № 8.

3.1 Вычислить среднее арифметическое результатов измерений

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

где n – количество измерений;

X_i – результат i -ного измерения.

3.2 Вычислить среднее квадратичное отклонение результатов измерений

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

3.3 Вычислить среднее квадратичное отклонение среднего арифметического

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

3.4 Вычислить доверительные границы ε случайной погрешности результата измерений при доверительной вероятности $P=0,95$ и при $P=0,99$ по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_k$$

где t – коэффициент Стьюдента, определяемый по таблице распределения Стьюдента по заданной доверительной вероятности P и числу наблюдений n

3.5 Записать результат измерения в виде

$$d = X \pm \varepsilon(P)$$

для доверительной вероятности $P=0,95$ и $P=0,99$.

Варианты теоретических вопросов:

Вариант №1

1. Метрология. Определение. Средства метрологии.
2. Стандартизация. Стандарт. Основные положения.

Вариант №2

1. Предмет метрологии. Основные задачи метрологии. Главная задача метрологии.
2. Цели и принципы стандартизации.

Вариант №3

1. Метрология и её разделы.

2. История развития стандартизации

Вариант №4

1. Законодательная метрология. Направления деятельности.

2. Стандартизация: сущность, задачи, элементы

Вариант №5

1. Основные статьи закона «Об обеспечении единства измерений».

2. Нормативные документы по стандартизации, их категории.

Вариант №6

1. Величины. Физическая величина. Размер физической величины. Значение физической величины.

2. Принципы и методы стандартизации

Вариант №7

1. Измерение. Виды измерений.

2. Виды стандартов

Вариант №8

1. Принципы, методы и методики измерений.

2. Требования и порядок разработки стандартов

Вариант №9

1. Три класса измерений: максимально возможной точности, контрольно-поверочные, технические.

2. Порядок разработки и утверждения стандарта

Вариант №10

1. Система единиц физических величин. Единица измерения физических величин. Основная и производная единицы системы физических величин.

2. Методы стандартизации.

Вариант №11

1. Основные системы единиц физических величин.

2. Виды стандартов: стандарты на продукцию, стандарты на процессы, стандарты на методы контроля.

Вариант №12

1. Международная система единиц. Основные единицы СИ. Кратные и дольные единицы.

2. Комплексная стандартизация. Основные задачи.

Вариант №13

1. Измерительная задача, объект измерений, вид измерений, область измерений.

2. Принцип предпочтительности. Предпочтительные числа.

Вариант №14

1. Эталон единицы физической величины. Виды эталонов: первичный, международный, государственный (национальный), вторичный, эталон сравнения, рабочий.

2. Развитие сертификации.

Вариант №15

1. Точность, погрешность, достоверность измерений.
2. Ведущие международные организации по стандартизации.

Вариант №16

1. Классификация погрешностей измерений.
2. Принцип системности, принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости стандартизуемых изделий, научно-исследовательский принцип разработки стандартов.

Вариант №17

1. Средства измерений. Виды средств измерений.
2. Опережающая стандартизация.

Вариант №18

1. Метрологические характеристики средств измерений.
2. Классификация категорий и видов стандартов.

Вариант №19

1. Классификация погрешностей средств измерений.
2. Государственный стандарт. Объекты государственной стандартизации.

Вариант №20

1. Классы точности средств измерений. Обозначение.
2. Стандарты общественных объединений, научно-технических и инженерных обществ. Международный стандарт. Правила применения международных стандартов.

Вариант №21

1. Государственный контроль и надзор в области стандартизации. Объекты государственного надзора. Основные задачи.
2. Организация деятельности испытательных лабораторий.

Вариант №22

1. Методы определения показателей качества.
1. Отраслевые стандарты. Структура и порядок разработки.

Вариант №23

1. Нормативно-правовые аспекты метрологии
2. Техрегламент. Национальный стандарт.

Вариант №24

1. Метрологический контроль и надзор.
2. Этапы государственного надзора за внедрением и соблюдением стандартов. Основные причины несоблюдения требований стандартов.

Вариант №26

1. Поверка средств измерений. Виды поверок: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная.
2. Органы и комитеты по стандартизации.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2013; 2010; 2006; 2004. - 432с.
2. Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]: учебник/ Архипов А.В., Берновский Ю.Н., Зекунов 25 А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 447 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12853>
3. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>
4. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207>

8.2 Дополнительная литература

1. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник / Яблонский О. П., Иванова В. А.. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 474 с.
2. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] : федер. закон от 26 июня 2008г. № 102-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : федер. закон от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ (ред. от 29 июля 2017 г). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. О защите прав потребителей [Электронный ресурс] : федер. закон от 9 января 1996 г. № 2-ФЗ (сред. от 4 июня 2018 г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (ред. от 24 августа 2017 г). : приказ Росстандарта от 30 марта 2015 г. № 365 (ред. от 24 авг. 2017г.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Таблица 8 - Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, решение задач по установленному алгоритму
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка контрольной работы.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» включает следующие виды работ:

– выполнение и оформление КР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

– представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;

– выполнения и защиты КР.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных за контрольную работу. Максимальный балл текущего контроля составляет 45 баллов, контрольной работы – 15 баллов; максимальный итоговый рейтинг – 60 баллов. Оценке «зачтено» соответствует более 45 баллов (смотреть таблицу 6).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, Adobe Reader, в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к практическим занятиям. С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
-----------	--------------------------------------	---------------------------	-------------------------

123/1	Лаборатория строительных материалов.	Пресс электрический 2ПГ-125 Пресс механический ручной ПГЛ5 Вольтметр Оборудование лабораторное (набор сит, конусы, посуда, угломер, колбы, лотки, опалубки, мастерки) Установка ультразвуковая УЗУ-0,1 Весы электронные МК-32,2 АВ20; 2 доски меловые.	Проведение практических работ
212/1	Вычислительный центр ФКС	7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100 1 штука ПЭВМ Intel Core i3-2300 2ПЭВМ Core-2 2ПЭВМ Core Duo Проектор BenoQMX518	Проведение консультаций