

5,7,8931

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.В. Макурин

09

20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации  
и контроля качества»**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки бакалавров  
по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и  
сооружений»  
специализация «Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений»

Форма обучения                      Очная  
Технология обучения                Традиционная


Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы  
старший преподаватель кафедры  
«Технология машиностроения»

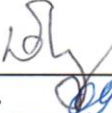
  
Е.Г. Кравченко  
« 03 » 09 2018 г.

## СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 07 » 09 2018 г.

Руководитель образовательной программы  
«Строительство уникальных  
зданий и сооружений»

  
Ю.Н. Чудинов  
« 04 » 09 2018 г.

Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения»

  
А.И. Пронин  
« 03 » 09 2018 г.


Заведующий выпускающей кафедрой  
«Технология машиностроения»

  
Е.О. Сысоев  
« 05 » 09 2018 г.

Декан факультета кадастра и  
строительства

  
О.Е. Сысоев  
« 05 » 09 2018 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 11 » 09 2018 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества							
Цель дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием для повышения качества работ и эффективности производства за счет извлечения количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление об основах обеспечения качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции;</li> <li>- знать основные положения метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;</li> <li>- уметь пользоваться положениями нормативных документов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и контроля качества;</li> <li>- иметь навыки работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения</li> </ul>							
Основные разделы дисциплины	1 Научная основа метрологического обеспечения. 2 Техническая основа метрологического обеспечения. 3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения. 4 Основы технического регулирования. 5 Основы стандартизации. 6 Основы подтверждения соответствия 7 Контроль качества							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	3 семестр	34	17	-	-	21	36	108
ИТОГО:	34	17	-	-	21	36	108	

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

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, 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)
ОПК-10 умением использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности	З1(ОПК-10-3) знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; основы технического регулирования	У1(ОПК-10-3) уметь использовать нормативную документацию по метрологии, стандартизации, сертификации с учетом требований обеспечения единства измерений	Н1(ОПК-10-3) владеть навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
ПК-5 способностью вести организацию менеджмента качества и методов контроля качества технологических процессов на производственных участках, владением типовыми методами организации рабочих мест, осуществлением контроля за соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности	З1(ПК-5-3) знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	У1(ПК-5-3) уметь применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества	Н1(ПК-5-3) владеть навыками контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления

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

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части. Входной контроль не проводится.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сфор-

мированные на предыдущих этапах освоения компетенций: ОПК-10 «Умением использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности» и ПК-5 «Способностью вести организацию менеджмента качества и методов контроля качества технологических процессов на производственных участках, владением типовыми методами организации рабочих мест, осуществлением контроля за соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности» в процессе изучения дисциплин «Правоведение», «Технологические процессы в строительстве» и прохождения Учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).

Дисциплина способствует освоению знаний, умений, навыков, формирующихся на последующих этапах освоения компетенции компетенций: ОПК-10 «Умением использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности» и ПК-5 «Способностью вести организацию менеджмента качества и методов контроля качества технологических процессов на производственных участках, владением типовыми методами организации рабочих мест, осуществлением контроля за соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности» в процессе изучения дисциплин «Эксплуатация и реконструкция сооружений», «Технологические процессы в строительстве» и прохождения Производственной практики (технологическая практика).

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	8
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индиви-	96

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
дуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – зачет с оценкой	4

## 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
<b>1 Научная основа метрологического обеспечения</b>					
<b>1.1 Понятие метрологии, предмет и средства метрологии, история развития</b> Основные исторические этапы развития, современное состояние, проблемы и направления совершенствования метрологии. Разделы метрологии. Понятие величины, классификация величин. Понятия физической величины (ФВ), единицы измерения ФВ, размера ФВ, значения ФВ. Системы физических величин. Размерность. Международная система единиц измерения ФВ. Основные и производные, системные и внесистемные, кратные и дольные единицы	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
	Практическое занятие	1,7	Расчет размерности ФВ	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10	З1(ОПК-10-3) У1(ОПК-10-3) Н1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
<b>1.2 Понятие измерения. Классифи-</b>	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>кация и свойства измерений</b> Понятие измерения. Шкалы измерений. Виды измерений. Принцип и методы измерений	Практическое занятие	1,7	Использование шкал измерений	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10	З1(ОПК-10-3) У1(ОПК-10-3) Н1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
<b>1.3 Основные понятия теории погрешностей</b> Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Причины возникновения. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности, вероятностное описание результатов и погрешностей. Грубые погрешности, методы их выявления. Суммирование погрешностей	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
	Практическое занятие	1,7	Расчет погрешностей	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10 ПК-5	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
<b>1.4 Обработка результатов измерений</b> Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых одно-	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
	Практическое занятие	1,7	Обработка результатов измерений	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
кратных измерений. Обработка результатов косвенных измерений	тию)				
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10 ПК-5	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	13,6	-	-	-
	Практические занятия	6,8	-	-	-
	Самостоятельная работа	8,4	-	-	-
<b>2 Техническая основа метрологического обеспечения</b>					
<b>2.1 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения</b> Понятие о средстве измерений (СИ). Классификация СИ. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Выбор СИ. Принцип действия СИ. Классы точности СИ	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
	Практическое занятие	1,7	Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10 ПК-5	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения</b>					



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>3.1 Метрологическое обеспечение. Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений</b> Понятие метрологического обеспечения. Положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка средств измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
	Практическое занятие	1,7	Выступление с докладами	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10	З1(ОПК-10-3) У1(ОПК-10-3) Н1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>4 Основы технического регулирования</b>					
<b>4.1 Техническое регулирование</b> Понятие технического регулирования. Положения ФЗ «О техническом регулировании». Требования технических регламентов	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
	Практическое занятие	1,7	Выступление с докладами	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ОПК-10	З1(ОПК-10-3) У1(ОПК-10-3) Н1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисци-	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	плины)				
<b>ИТОГО по разделу 4</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>5 Основы стандартизации</b>					
<b>5.1 Стандартизация. Правовые и организационные основы стандартизации</b> Понятие стандартизации. Задачи стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Виды нормативных документов. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Разновидности стандартизации	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
	Практическое занятие	1,7	Выступление с докладами	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10	У1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Поиск ответов на вопросы, оформление	ОПК-10	З1(ОПК-10-3) У1(ОПК-10-3) Н1(ОПК-10-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10	З1(ОПК-10-3)
<b>ИТОГО по разделу 5</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>6 Основы подтверждения соответствия</b>					
<b>6.1 Сертификация Качество продукции и защита прав потребителей</b> Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Качество продукции, контроль и оценка, защита прав потребителей. Системы сертификации. Порядок проведения	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
	Практическое занятие	1,7	Выступление с докладами	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Поиск ответов на вопросы, оформление	ОПК-10 ПК-5	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
сертификации продукции, услуг. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
<b>ИТОГО по разделу 6</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>7 Контроль качества в системе технического контроля в промышленности</b>					
<b>7.1 Качество продукции.</b> Номенклатура показателей качества продукции и методы их определения. Технический контроль. Контроль качества продукции. Основные понятия. Общие методы контроля. Испытания продукции. Виды неразрушающего контроля. Выбор метода неразрушающего контроля. Средства и устройства контроля качества продукции.	Лекция	3,4	Традиционная, частично с презентацией	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
	Практическое занятие	1,7	Организация и проведение контроля	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	0,7	Освоение материала раздела дисциплины	ОПК-10 ПК-5-3	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (выполнение РГР)	0,7	Поиск ответов на вопросы, оформление	ОПК-10 ПК-5	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	0,7	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ОПК-10 ПК-5-3	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)
<b>ИТОГО по разделу 7</b>	Лекции	3,4	-	-	-
	Практические занятия	1,7	-	-	-
	Самостоятельная работа	2,1	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>		36	Экзамен		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	34	-	-	-
	Практические занятия	17	-	-	-
	Самостоятельная работа	21	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины: 108 часов,					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
в том числе с использованием активных методов обучения: 51 час					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; выполнение РГР.

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

1. СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КНАГТУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 24 с.

2. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 56 с.

3. СТО У.003-2017 Курсовое проектирование. Положение. – Введ. 2017-02-01. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – 19 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.

При подготовке к защите практических работ студенту необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование решения и выводов. При оформлении отчетов к практическим работам студенту необходимо осуществить поиск и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе. Так же при оформлении отчетов к практическим работам, РГР необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты РГР студенту необходимо разместить отчет в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте

университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 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. 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 (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы студентов

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	
Изучение теоретических разделов дисциплины			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		<b>7</b>
Подготовка к практическим занятиям	1,0	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	1,0	<b>7</b>
Выполнение РГР		0,5		0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	<b>7</b>
<b>ИТОГО в 8 семестре</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>21</b>

## 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
Раздел 1,3,4,5	У1(ОПК-10-3)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	З1(ОПК-10-3)	Конспект	-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); -логическое построение и связность текста; -полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); -визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Раздел 2,6,7	У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3)	Конспект	-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); -логическое построение и связность текста; -полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); -визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Разделы 1-7	З1(ОПК-10-3) З1(ПК-5-3) У1(ОПК-10-3) У1(ПК-5-3) Н1(ОПК-10-3) Н1(ПК-5-3)	Контрольная работа	-количество ошибок и недочетов; -оформление

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, 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
8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
2	Практические задания	10 практических работ	От 2 до 5 баллов	<p><b>5 баллов</b> – студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите</p> <p><b>4 балла</b> – студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите</p> <p><b>3 балла</b> – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей</p> <p><b>2 балла</b> – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей</p>
3	Конспект	10 конспектов	От 0 до 5 баллов	<p><b>5 баллов</b> – демонстрируются полнота использования учебного материала, логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая)</p> <p><b>4 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), отсутствие связанных предложений</p> <p><b>3 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов, и</p>



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), прослеживается несамостоятельность при составлении</p> <p><b>2 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями, отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, допущены ошибки терминологические и орфографические, несамостоятельность при составлении</p> <p><b>0 баллов</b> – конспект не составлен</p>
4	РГР	1 РГР	От 2 до 5 баллов	<p><b>5 баллов</b> – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета</p> <p><b>4 балла</b> – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов</p> <p><b>3 балла</b> – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, допускает искажение фактов</p> <p><b>2 балла</b> – студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено 3 балла, или если правильно выполнил менее половины работы</p>
5	Экзамен	В течение сессии	Теоретический вопрос – <b>оценивание уровня усвоенных знаний (в билете 2 вопроса)</b>	<p><b>5 баллов</b> - студент правильно ответил на вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы</p> <p><b>4 балла</b> - студент ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов</p> <p><b>3 балла</b> - студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей</p> <p><b>2 балла</b> - при ответе на вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</p>

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
		Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (в билете задача - 20 баллов)	<p><b>20 баллов</b> - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p><b>15 баллов</b> - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p><b>10 баллов</b> - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p><b>0 баллов</b> - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
Текущий контроль	До 135 баллов		-
Экзамен	До 5 баллов		-
ИТОГО:	До 140 баллов		-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

### Темы практических занятий и задания

Темы практических работ	Типовые задания практических занятий
1 Расчет размерности ФВ	Определить размерность физической величины. Указать единицу измерения физической величины
2 Использование шкал измерений	Определить год поступления и факультет по номеру зачетной книжки. По шкале Мооса определить твердость материала. Определить интенсивность землетрясения. Оцените силу ветра. Рассчитайте температуру по шкале Реомюра, Фаренгейта, Кельвина
3 Расчет погрешностей	Определить погрешность измерения от температурной деформации. Определить предельную случайную погрешность измерения
4 Обработка ре-	Найти доверительные границы для истинного значения

<b>Темы практических работ</b>	<b>Типовые задания практических занятий</b>
зультатов измерений	Записать результат измерения
5 Исследование инструментальной погрешности (классы точности СИ)	Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности средств измерений
6 Метрологические характеристики средств измерений	Определить цену деления шкалы, диапазон показаний, диапазон измерений. Определить чувствительность прибора.
7 Организация и проведение контроля	Решение задач по правилам переключения планов приемочного контроля.

### **Типовые задания РГР**

РГР состоит из решения заданий по трем разделам:

- 1 Метрология.
- 2 Стандартизация.
- 3 Сертификация.

Задания представлены в виде задач, тестовых вопросов, теоретических вопросов.

В разделе Метрология содержатся задания по темам:

- 1 Основные понятия метрологии.
- 2 Средства измерений.
- 3 Основные метрологические характеристики измерительных средств.
- 4 Виды измерений.
- 5 Методы измерений.
- 6 Погрешности измерений.
- 7 Классы точности средств измерений.
- 8 Виды физических величин, шкалы измерений.
- 9 Постулаты теории измерений.
- 10 Обеспечение единства измерений.
- 11 Российская система калибровки.

По разделу Стандартизация необходимо ответить на 3 теоретических вопроса.

По разделу Сертификация необходимо ответить на 2 теоретических вопроса.

По разделу Контроль качества необходимо ответить на 2 теоретических вопроса.

### **Вопросы для защиты практических работ и РГР**

#### **Примеры тестовых заданий по разделу «Метрология»**

- 1) Энергия определяется по уравнению  $E = mc^2$ , где  $m$  - масса,  $c$  - ско-

рость света. Укажите размерность энергии.

2) Милливольтметр термоэлектрического термометра класса точности **0,5** с пределами измерения от 200 до 600 °С, показывает 300 °С. Укажите предел допускаемой погрешности прибора в градусах Цельсия.

3) При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность тарировки составляет -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показателей  $\sigma_F = 10$  Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_P = 2$ ).

4) Электрическое напряжение определяется по уравнению  $U = P/I$ , где  $P = m \cdot a \cdot \ell / t$ ,  $m$  – масса,  $a$  – ускорение,  $\ell$  – длина,  $I$  – сила электрического тока. Укажите размерность электрического напряжения.

5) При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности с вероятностью  $P=0,928$  ( $t_P = 2,16$ ).

6) Сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . При измерении силы тока и напряжения получены значения  $U = 100 \pm 1$  В,  $I = 2 \pm 0,1$  А. Укажите результат измерения.

7) Физическая система, процесс, явление и т.д., которые характеризуются одной или несколькими измеряемыми физическими величинами – это .... измерения (один ответ)

- а) объект;
- б) цель;
- в) фактор;
- г) задача.

8) Метод непосредственной оценки заключается в ... (один правильный ответ)

а) том, что измеряемая и воспроизводимая величина одновременно воздействуют на прибор сравнения;

б) доведении до нуля результирующего эффекта воздействия обеих величин на прибор сравнения;

в) определения значения физической величины по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия;

г) сравнении измеряемой величины с величиной, воспроизводимой мерой.

9) Если измеряется разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой, то применен метод ... (один правильный ответ)

- а) дифференциальный;
- б) непосредственной оценки;
- в) совпадения;
- г) противопоставления.

10) Метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и встречного воздействия меры на сравнивающее устройство сводят к нулю, называется методом ... (один правильный

ответ)

- а) нулевым;
- б) совпадения;
- в) противопоставления;
- г) замещения.

### **Примеры тестовых заданий по разделу «Стандартизация»**

1) Комплексная стандартизация – это ... (один правильный ответ)

- а) степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями;
- б) научно-обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени;
- в) установление и применение системы взаимосвязанных требований к объекту стандартизации;
- г) установление повышенных норм требований к объектам стандартизации.

2) Для рационального сокращения номенклатуры изделий (типов, видов, моделей) широко используется разработка ... рядов (ГОСТ 8032) (один правильный ответ)

- а) гармонизированных;
- б) параметрических;
- в) диметрических;
- г) пентаметрических.

3) Для предупреждения неоправданного многообразия изделий выбор размеров машин, узлов, деталей и материалов осуществляют по закономерным рядам ... чисел (ГОСТ 6636) (один правильный ответ)

- а) предпочтительных;
- б) благоприятных сочетаний;
- в) наиболее приемлемых;
- г) обязательных.

4) Стандартизация осуществляется в целях: ... (несколько правильных ответов)

- а) технической и информационной совместимости;
- б) повышения экономической эффективности товарообмена со всеми странами мира;
- в) повышения уровня безопасности объектов с учётом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- г) рационального использования ресурсов.

5) Важнейшими принципами стандартизации являются: ... (несколько ответов)

- а) достижение консенсуса всех заинтересованных сторон;
- б) добровольность применения стандартов;
- в) последовательность;
- г) комплексность для взаимосвязанных объектов.

б) Метод стандартизации, сокращающий (ограничивающий) типы из-

делий одинакового функционального назначения – это ... (один правильный ответ)

- а) систематизация;
- б) симплификация;
- в) типизация;
- г) унификация.

7) Метод стандартизации, заключающийся в разработке рациональной номенклатуры объектов с оптимальными параметрами – это ... (один правильный ответ)

- а) агрегатирования;
- б) унификации;
- в) типизации;
- г) ограничения.

### **Примеры тестовых заданий по разделу «Сертификация»**

1) Оценка соответствия в рамках Глобальной концепции в странах ЕС определяется ... (один правильный ответ)

- а) декларированием соответствия;
- б) схемами сертификации 1...5;
- в) схемами сертификации 6...10;
- г) модулями А, В, ..., Н.

2) Право выбора способа подтверждения соответствия при добровольной сертификации предоставлено ... (один правильный ответ)

- а) муниципальному образованию;
- б) органу по сертификации;
- в) изготовителю (поставщику);
- г) Росстандарту.

3) Знак соответствия DIN принадлежит национальной системе сертификации ... (один правильный ответ)

- а) Великобритании;
- б) Дании;
- в) Германии;
- г) Франции.

4) Формы и схемы обязательного подтверждения соответствия устанавливаются ... (один правильный ответ)

- а) техническим регламентом;
- б) условием договоров;
- в) требованиями РСТ или ОСТ;
- г) стандартом ГОСТ Р.

5) Знак соответствия национальной системе сертификации США имеет обозначение ... (один правильный ответ)

- а) СС;
- б) DIN;
- в) NF;
- г) в США отсутствует единый национальный орган по сертификации.

б) Покупатель в соответствии с законом «О защите прав потребителя» вправе потребовать от продавца ... (один правильный ответ)

- а) протокол испытаний;
- б) сертификат или декларацию соответствия;
- в) каталожный лист;
- г) технический регламент.

7) Основные положения, цели и принципы подтверждения соответствия при сертификации устанавливаются законом о (об) ... (один правильный ответ)

- а) обеспечении единства измерений;
- б) стандартизации;
- в) техническом регулировании;
- г) сертификации продукции и услуг.

### **Примеры тестовых заданий по разделу «Контроль качества»**

1. На сколько классов (К) и групп (Г) подразделяется промышленная продукция?

- а) 3К и 2Г;
- б) 2К и 5Г;
- в) 5К и 2Г.

2. Качество продукции – это...

- а) совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением;
- б) свойство продукции, определяемое количеством дефектов в ней;
- в) совокупность свойств продукции, определяемой характеристикой дефектов, а также вероятностными характеристиками параметров (показателей), задающих качество в соответствии с техническими условиями и конкретными потребительскими свойствами.

3. Дефект – это...

- а) каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям;
- б) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;
- в) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

4. Может ли работоспособный объект быть неисправным?

- а) не может;
- б) может.

5. Переход объекта из исправного состояния в неисправное работоспособное состояние происходит из-за...

- а) брака;
- б) отказа;
- в) повреждения.

Ответы: 1б; 2а; 3а; 4б; 5в.

## Перечень тем докладов

- 1 Международная система единиц физических величин.
- 2 Поверка средств измерений.
- 3 Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).
- 4 Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО).
- 5 Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД).
- 6 Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).
- 7 Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ).
- 8 Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ).
- 9 Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии (СНИИМ).
- 10 Уральский научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП УНИИМ).
- 11 Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии (ВНИИР).
- 12 Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ).
- 13 Международная, региональная и национальная стандартизация.
- 14 Международные и региональные организации по метрологии.
- 15 Международная, региональная и национальная сертификация.
- 16 Управление качеством продукции.
- 17 Основы метрологического обеспечения.
- 18 Техническое регулирование. Принципы технического регулирования.
- 19 Жизненный цикл продукции.
- 20 Цели и задачи стандартизации.
- 21 Принципы стандартизации.
- 22 Ряды предпочтительных чисел.
- 23 Методы стандартизации.
- 24 Виды стандартов.
- 25 Категории нормативных документов по стандартизации.
- 26 Межотраслевые системы стандартов.
- 27 Международная организация по стандартизации. Структура ИСО.
- 28 Международная электротехническая комиссия.
- 29 Цели и принципы подтверждения соответствия. Примеры знаков соответствия.
- 30 Принципы менеджмента качества.



## Типовые задания для промежуточной аттестации

### Комплект теоретических вопросов и практических заданий к экзамену

#### Перечень теоретических вопросов билета

- 1 Разделы метрологии.
- 2 Классификация величин.
- 3 Системы физических величин.
- 4 Международная система единиц измерения.
- 5 Внесистемные единицы измерения.
- 6 Кратные и дольные единицы измерения.
- 7 Сферы распространения государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ).
- 8 Формы государственного регулирования в области ОЕИ.
- 9 Шкалы измерений.
- 10 Виды измерений.
- 11 Методы измерений.
- 12 Виды погрешностей.
- 13 Условия измерений.
- 14 Классы точности средств измерения.
- 15 Обработка результатов прямых многократных измерений.
- 16 Обработка результатов косвенных измерений
- 17 Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
- 18 Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
- 19 Метрологические характеристики средств измерений.
- 20 Поверка и калибровка средств измерений.
- 21 Принципы осуществления стандартизации.
- 22 Цели осуществления стандартизации.
- 23 Органы и службы по стандартизации.
- 24 Виды нормативных документов.
- 25 Жизненный цикл продукции.
- 26 Принципы технического регулирования.
- 27 Принципы стандартизации.
- 28 Методы стандартизации.
- 29 Разновидности стандартизации.
- 30 Виды технических регламентов.
- 31 Формы подтверждения соответствия.
- 32 Знаки подтверждения соответствия и обращения на рынке.
- 33 Сертификация на международном уровне.
- 34 Обязательная сертификация.
- 35 Добровольная сертификация.
- 36 Декларирование соответствия.
- 37 Системы сертификации.

### **Типовые практические задания билета**

- 1 Определить размерность физической величины.
- 2 Определить абсолютную погрешность измерений.
- 3 Определить относительную погрешность измерений.
- 4 Определить приведенную погрешность измерений.
- 5 Определить погрешность косвенного измерения.
- 6 Определить погрешность прямого многократного измерения.
- 7 Определить погрешность прямого однократного измерения.

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

#### **8.1 Основная литература**

1 Сергеев, А.Г. Метрология: Учебное пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М.: Логос, 2001; 2000. - 408с.

2 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 256 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 206 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

#### **8.2 Дополнительная литература**

1 Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов / Г. Д. Крылова. - М.: Аудит: ЮНИТИ, 2006; 2005; , 2002; 2001; 2000; 1998. – 465 с.

2 Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 6-е изд., стер., 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008; 2007. - 240с.

3 Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 196 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>,

ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Сергеев, А.Г. Сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Сергеев. – М. : Университетская книга, Логос, 2008. – 352 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

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

1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Справочно правовая система КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com>, свободный. – Загл. с экрана.

4 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучение дисциплине «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовку к практическим занятиям, написание РГР.

Таблица 10 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекционные занятия	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой проблематики
Практические занятия	Основой для подготовки к практическому занятию является содержание лекционных занятий. Помимо этого, для более глубокого

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
	понимания учебного материала необходимо использовать в процессе подготовки к занятиям учебную и учебно-методическую литературу. Показателем полноценной готовности студента к практическому занятию является способность самостоятельно излагать материал, приводить примеры, решать типовые задачи
РГР	РГР должна содержать четыре раздела: метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества. В каждом разделе должны быть указаны описания заданий, а ниже – ответ на вопрос или решение задачи. Законченная работа должна содержать пояснительную записку объемом до 10 листов формата А4

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

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.

В образовательном процессе используется программное обеспечение:

1 Microsoft® Windows Professional 7 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 46243844.

2 Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 47019898.

3 Консультант Плюс. Договор № 95 от 17 мая 2017. Freeware. Бессрочное использование.

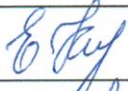
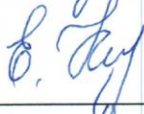
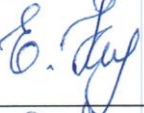
## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
С выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	Экран, медиа-проектор, ПК	Проведение лекционных и практических занятий
Специализированная аудитория кафедры «Технология машиностроения»	Лаборатория метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия	Штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-150-0,01 Штангенциркуль цифровой ШЦЦ-II-250-0,01 Микрометр гладкий цифровой МК Ц 25 Микрометр гладкий цифровой МК Ц 50 Скоба цифровая рычажная СРЦ-25 кл.2 Скоба цифровая рычажная СРЦ-50 кл.2 Набор концевых мер длины Нутромер цифровой Оптиметр горизонтальный Оптиметр вертикальный Ступенчатые валы Втулки Весы лабораторные Наборы гирь	Проведение лабораторных работ

**Лист регистрации изменений к РПД**

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	-	
2	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
3	Назначение и.о. заведующего кафедрой ТМ от 17.07.2018 г. пр. № 916-ЛС	1	
4	Актуализация РПД 03.09.2018 г. протокол заседания кафедры ТМ №1	5	