

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин



«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»


основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
профиль «Кораблестроение»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
старший преподаватель кафедры
«Технология машиностроения»



В.В. Алтухова
« 4 » сентября 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



И.А. Романовская
« 24 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»



А.И. Пронин
« 5 » сентября 2018 г.

Автор рабочей программы


Заведующий выпускающей кафедрой
«Кораблестроение»


Н.А. Тарануха
« 8 » сентября 2018 г.

Декан факультета заочного
и дистанционного обучения


М.В. Семибратова
« 15 » сентября 2018 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 22 » сентября 2018 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 960, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Метрология, стандартизация и сертификация							
Цель дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием, обработке результатов измерений							
Задачи дисциплины	- иметь представление об основах обеспечения качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции; - знать основные положения метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия; - уметь пользоваться положениями нормативных документов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия; - иметь навыки работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения							
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							
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			
4 семестр	4	4	4	-	92	4	108	
ИТОГО:		4	4	4	-	92	4	108

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» 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)
ПК-3 Способность применять метода обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации	<p>З1(ПК-3-1) основные термины и нормативные документы в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, технического регулирования;</p> <p>З2(ПК-3-1) научные, организационные и технические основы обеспечения единства измерений;</p> <p>З3(ПК-3-1) основы аккредитации испытательных лабораторий</p>	<p>У1(ПК-3-1) обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами;</p> <p>У2(ПК-3-1) выбирать средства измерений;</p> <p>У3(ПК-3-1) определять размерность физических величин</p>	<p>Н1(ПК-3-1) навыками актуализации нормативно-технической документации;</p> <p>Н2(ПК-3-1) навыками исследования инструментальной погрешности измерения;</p> <p>Н3(ПК-3-1) навыками работы универсальными средствами измерений</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

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

Дисциплина способствует освоению знаний, умений и навыков и получению опыта практической деятельности, формирующихся на последующих этапах освоения компетенции ПК-3 Способность применять методы обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации в процессе изучения дисциплин «Корабельные (судовые) системы», «Диагностика, испытания и оценка качества морской техники», «Неметаллические материалы в военном кораблестроении и специальные технологии их использования» // «Материалы для кораблестроения и океанотехники», «Технологическое оснащение производства корпусных конструкций» // «Технология ремонта судов та судов», прохождения производственной и преддипломной практик.

Входной контроль не проводится.

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 3 зачетных единиц, 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
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	92
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
1 Научная основа метрологического обеспечения					
1.1 Понятие метрологии, предмет и средства метрологии, история развития Основные историче-	Лекция	1	Традиционная, частично с презентацией	ПК-3-1	З1(ПК-3-1) З2(ПК-3-1)
	Практическое занятие	1	Расчет размерности ФВ	ПК-3-1	У3(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (подго-	3	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-3-1	У3(ПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ские 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	товка к практическому занятию)				
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1) У3(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)
1.2 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений Понятие измерения. Шкалы измерений. Виды измерений. Принцип и методы измерений	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1 ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1) Н2(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)
1.3 Основные понятия теории погрешностей Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Причины возникновения. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения систематических	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1) У1(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
погрешностей. Случайные погрешности, вероятностное описание результатов и погрешностей. Грубые погрешности, методы их выявления. Суммирование погрешностей					
1.4 Обработка результатов измерений Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений	Лабораторная работа	2	Обработка результатов прямых многократных измерений	ПК-3-1	У1(ПК-3-1) Н3(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к защите лабораторной работы)	3	Подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета	ПК-3-1	У1(ПК-3-1) Н3(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1) У1(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа	42	-	-	-
2 Техническая основа метрологического обеспечения					
2.1 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения Понятие о средстве измерений (СИ). Классификация СИ. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ.	Лабораторная работа	2	Выбор средств измерений	ПК-3-1	У2(ПК-3-1)
	Практическое занятие	2	Исследование инструментальной погрешности (классы точности СИ)	ПК-3-1	Н2(ПК-3-1)
	Практическое занятие	1	Метрологические характеристики средств измерений	ПК-3-1	У2(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (выполне-	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Выбор СИ. Принцип действия СИ. Классы точности СИ	ние контрольной работы)				У2(ПК-3-1) Н2(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическому занятию)	6	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-3-1	У2(ПК-3-1) Н2(ПК-3-1) Н3(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к защите лабораторной работы)	3	Подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета	ПК-3-1	У2(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)
ИТОГО по разделу 2	Практические занятия	3	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа	18	-	-	-
3 Организационная и нормативная основы метрологического обеспечения					
3.1 Метрологическое обеспечение. Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений Понятие метрологического обеспечения. Положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка средств измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологиче-	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 32(ПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ской службы предприятия					
ИТОГО по разделу 3	Самостоятельная работа	9	-	-	-
4 Основы технического регулирования					
4.1 Техническое регулирование Понятие технического регулирования. Положения ФЗ «О техническом регулировании». Требования технических регламентов	Лекция	1	Традиционная, частично с презентацией	ПК-3-1	31(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1)
ИТОГО по разделу 4	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	6	-	-	-
5 Основы стандартизации					
5.1 Стандартизация. Правовые и организационные основы стандартизации Понятие стандартизации. Задачи стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Виды нормативных документов. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Разновидности стандартизации	Лекция	1	Традиционная, частично с презентацией	ПК-3-1	31(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Поиск ответов на вопросы, оформление	ПК-3-1	31(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	6	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-3-1	31(ПК-3-1)
ИТОГО по разделу 5	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	9	-	-	-
6 Основы подтверждения соответствия					
6.1 Сертификация Качество продукции и защита прав потребителей Основные понятия, цели и объекты сертификации. Право-	Лекция	1	Традиционная, частично с презентацией	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 33(ПК-3-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Поиск ответов на вопросы, оформление	ПК-3-1	31(ПК-3-1) 33(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1)
	Самостоятельная	5	Чтение основной и	ПК-3-1	31(ПК-3-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
вое обеспечение сертификации. Качество продукции, контроль и оценка, защита прав потребителей. Системы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	работа (изучение теоретических разделов дисциплины)		дополнительной литературы. Конспектирование		33(ПК-3-1)
ИТОГО по разделу 6	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	8	-	-	-
Промежуточная аттестация		4	Зачет с оценкой		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Лабораторные работы	4	-	-	-
	Самостоятельная работа	92	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины: 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения: 3 часов					

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

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

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.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

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	18	
Изучение теоретических разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	53
Подготовка к практическим занятиям	1		1		1		1		1		1		1		1		1		9
Подготовка к защите лабораторных работ		1				1		1				1		1		1			6
Выполнение контрольной работы	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3	24
ИТОГО в 4 семестре	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	92

**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	У1(ПК-3-1) Н3(ПК-3-1)	Лабораторные работы	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы
	У3(ПК-3-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	З1(ПК-3-1) З2(ПК-3-1)	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	У2(ПК-3-1)	Лабораторные работы	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы
	У2(ПК-3-1) Н2(ПК-3-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	З1(ПК-3-1) З2(ПК-3-1)	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 3	З1(ПК-3-1) З2(ПК-3-1)	Конспект	-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); -логическое построение и связность текста; -полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			положений, мыслей); -визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Разделы 4 и 5	З1(ПК-3-1)	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 6	З1(ПК-3-1) З3(ПК-3-1)	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 1-3, 5, 6	З1(ПК-3-1) З2(ПК-3-1) З3(ПК-3-1) У1(ПК-3-1) У2(ПК-3-1) У3(ПК-3-1) Н1(ПК-3-1) Н2(ПК-3-1)	Контрольная работа	-количество ошибок и недочетов; -оформление

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

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
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Защита лабораторных работ	2 лабораторные работы	От 2 до 5 баллов	<p>5 баллов – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями</p> <p>4 балла – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</p> <p>3 балла – студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты</p> <p>2 балла – студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p>
2	Практические задания	3 практические работы	От 2 до 5 баллов	<p>5 баллов – студент правильно выполнил задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите</p> <p>4 балла – 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>3 балла – 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>2 балла – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей
3	Конспект	9 конспектов	От 0 до 5 баллов	<p>5 баллов – 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>4 балла – 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>3 балла – 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), прослеживается несамостоятельность при составлении</p> <p>2 балла – 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>0 баллов – конспект не составлен</p>
4	Контрольная работа	1 контрольная работа	От 2 до 5 баллов	<p>5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета</p> <p>4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов</p> <p>3 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				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 2 балла – студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено 3 балла, или если правильно выполнил менее половины работы
	ИТОГО:	До 75 баллов		-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 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)				

Типовые задания для текущего контроля

Таблица 7 – Темы лабораторных работ и типовые контрольные вопросы к их защите

Темы лабораторных работ	Типовые контрольные вопросы
Выбор универсальных средств измерений линейных размеров	<p>Дать определения следующим понятиям: метрологическая характеристика; погрешность СИ; класс точности; точность; основная погрешность; дополнительная погрешность; предел допускаемой погрешности; абсолютная погрешность; относительная погрешность; приведенная погрешность; деление шкалы; длина деления шкалы; длина шкалы; цена деления шкалы; диапазон показаний; диапазон измерений; чувствительность; действительный размер.</p> <p>Сформулировать условия: выбора СИ; годности размера</p>
Оценка погрешностей результатов прямых многократных измерений	<p>Дать определения понятиям: истинное значение физической величины; действительное значение физической величины; результат измерения; погрешность измерения; систематическая погрешность; случайная погрешность; промах (грубая погрешность); равноточные измерения; средняя квадратическая погрешность результатов единичных измерений в ряду измерений; средняя квадратическая погрешность результата измерений среднего арифметического; доверительные границы погрешности результата измерений.</p> <p>Перечислить положения теории случайных погрешностей.</p> <p>Записать формулы для вычисления: среднего арифметического; средней квадратической погрешности результатов единичных измерений в ряду измерений; средней квадратической погрешности результата измерений среднего арифметического; доверительных границ.</p> <p>Написать форму записи результата измерений.</p> <p>Указать случай применения Критерий Шовенэ.</p>

Таблица 8 – Темы практических занятий и задания по ним

Темы практических работ	Типовые задания практических занятий
Расчет размерности ФВ	Определить размерность физической величины. Указать единицу измерения физической величины
Исследование инструментальной погрешности (классы точности СИ)	Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности средств измерений
Метрологические характеристики средств измерений	Определить цену деления шкалы, диапазон показаний, диапазон измерений. Определить чувствительность прибора.

Типовые задания контрольной работы

Контрольная работа 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.

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 [Элек-

тронный 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 «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовку к практическим занятиям, подготовку к защите лабораторных работ, написание контрольной работы.

Таблица 9 – 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 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
Лабораторные работы	К каждой лабораторной работе оформляется отчет. Типовая структура отчета содержит следующие элементы: цель работы, оборудование, расчеты, таблицы, схемы, вывод
Контрольная работа	Контрольная работа должна содержать три раздела: метрология, стандартизация и сертификация. 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 препода-

вателями 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 «Метрология, стандартизация и сертификация» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – 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 Ступенчатые валы Втулки	Проведение лабораторных работ

