

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

«17» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров

по направлению 15.03.01 «Машиностроение»

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»


Форма обучения

Заочная

Технология обучения


Традиционная

Автор рабочей программы
старший преподаватель кафедры
«Технология машиностроения»



В.В. Алтухова
« 4 » сентября 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


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


Заведующий кафедрой
«Технология машиностроения»


А.И. Пронин
« 5 » сентября 2018 г.


Заведующий выпускающей кафедрой
«Машиностроение и металлургия»


П.В. Бахматов
« 7 » сентября 2018 г.

Декан факультета заочного
и дистанционного обучения


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

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 14 » 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 № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Метрология, стандартизация и сертификация							
Цель дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия и взаимозаменяемости, определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием, обработке результатов измерений							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - иметь представление об основах обеспечения качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет взаимозаменяемости, 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, взаимозаменяемости и нормирования точности; - иметь навыки работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения 							
Основные разделы дисциплины	1 Взаимозаменяемость. Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений. 2 Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей. 3 Нормирование точности подшипников качения. 4 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. 5 Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений. 6 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач. 7 Размерные цепи. 8 Научная и организационная основы метрологии. 9 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений. 10 Погрешности измерения. Обработка результатов измерений. 11 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения. 12 Основы стандартизации. 13 Основы технического регулирования и подтверждения соответствия							
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			
5 семестр	4	4	4	-	56	4	72	
ИТОГО:		4	4	4	-	56	4	72

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-19 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	З1(ПК-19-1) основы взаимозаменяемости, нормирования точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности; З2(ПК-19-1) основные термины и нормативные документы в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, технического регулирования З3(ПК-19-1) научные, организационные и технические основы обеспечения единства измерений	У1(ПК-19-1) рассчитывать предельные размеры деталей соединения, допуски размеров, зазоры или натяги, допуск посадки; У2(ПК-19-1) определять размерность физических величин У3(ПК-19-1) обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами	Н1(ПК-19-1) выбирать, назначать и обозначать на чертежах посадки соединений деталей машин, значения предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения, шероховатость сопрягаемых поверхностей деталей машин; Н2(ПК-19-1) работать универсальными средствами измерений Н3(ПК-19-1) актуализировать нормативно-техническую документацию

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина способствует освоению знаний, умений, навыков, формирующихся на последующих этапах освоения компетенции ПК-19 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции процессе изучения дисциплины «Менеджмент качества в сварочном производстве».

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 2 зачетные 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
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
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	56
Промежуточная аттестация обучающихся – зачет	9

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 Взаимозаменяемость. Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений					
1.1 Взаимозаменяемость. Основные понятия нормирования точности Понятие взаимоза-	Лекция	1	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	З1(ПК-19-1)
	Практическое занятие № 1	1	Традиционная	ПК-19-1	У1(ПК-19-1)
	Лабораторная работа	1	Контроль размеров	ПК-19-1	У1(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<p>няемости. Классификация соединений деталей машин. Точность изготовления деталей машин. Нормирование точности размеров деталей машин. Основные отклонения. Квалитеты. Поля допусков размеров</p>			валов		У3(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)
	Лабораторная работа	1	Контроль размеров отверстий	ПК-19-1	У1(ПК-19-1) У3(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическим занятиям)	1	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-19-1	У1(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к защите лабораторной работы)	1	Подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета	ПК-19-1	У1(ПК-19-1) У3(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	2	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	З1(ПК-19-1)
	ИТОГО по разделу 1	Лекции	1	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа	4	-	-	-
2 Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей					
2.1 Шероховатость поверхности Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах. Выбор параметров шероховатости. Методы и средства контроля параметров шероховатости.	Лекция	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	З1(ПК-19-1)
	Практическое занятие № 2	1	Традиционная	ПК-19-1	Н1(ПК-19-1)
	Лабораторная работа	1	Контроль шероховатости поверхности	ПК-19-1	Н1(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическим занятиям)	1	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-19-1	Н1(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к защите лабораторной работы)	1	Подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета	ПК-19-1	Н1(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов	4	Чтение основной и дополнительной литературы. Кон-	ПК-19-1	З1(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	дисциплины)		спектирование		
2.2 Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей Нормирование и обозначение на чертежах	Лекция	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные работы	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	4	-	-	-
3 Нормирование точности подшипников качения					
3.1 Классы точности и поля допусков подшипников качения Виды нагружения колец подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения. Обозначение посадок на чертежах	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 3	Самостоятельная работа	1	-	-	-
4 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений					
4.1 Виды шпоночных соединений и их назначение Поля допусков на сопрягаемые размеры деталей шпоночного соединения. Контроль нормируемых параметров	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
4.2 Виды шлицевых соединений и их назначение Способы центрирования шлицевых соединений. Обозначение посадок шлицевых соединений с прямым профилем	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
шлица. Обозначение посадок шлицевых соединений с эвольвентным профилем шлица. Методы и средства контроля нормируемых параметров					
ИТОГО по разделу 4	Самостоятельная работа	2	-	-	-
5 Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений					
5.1 Виды и основные параметры резьб Допуски и посадки резьбовых соединений с зазором, переходных и с натягом. Обозначение посадок резьбовых соединений на чертежах. Методы и средства контроля нормируемых параметров резьбы	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 5	Самостоятельная работа	1	-	-	-
6 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач					
6.1 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 6	Самостоятельная работа	1	-	-	-
7 Размерные цепи					
7.1 Методы решения размерных цепей Метод, обеспечивающий полную взаимозаменяемость: первая и вторая задачи	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	31(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 7	Самостоятельная работа	1	-	-	-
8 Научная и организационные основы метрологии					
8.1 Научная основа метрологии. Исторические этапы развития,	Лекция	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
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	Практическое занятие № 3	0,5	Традиционная	ПК-19-1	У2(ПК-19-1)
	Лабораторная работа	1	Выбор универсальных средств измерений линейных размеров	ПК-19-1	Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическим занятиям)	1	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-19-1	У2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к защите лабораторной работы)	1	Подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета	ПК-19-1	Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) У2(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
8.2 Организационная основа метрологии. Понятие метрологического обеспечения. Положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Поверка и калибровка СИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 8	Лекции	0,5	-	-	-
	Практические занятия	0,5	-	-	-
	Лабораторные работы	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	10	-	-	-
9 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений					
9.1 Виды и методы измерений	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	теоретических разделов дисциплины)		литературы. Конспектирование		НЗ(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 9	Самостоятельная работа	4	-	-	-
10 Погрешности измерения. Обработка результатов измерений					
10.1 Виды погрешностей	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
10.2 Обработка результатов измерений	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) УЗ(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа	8	-	-	-
11 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения					
11.1 Классификация средств измерений	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)
11.2 Метрологические характеристики средств измерений	Практическое занятие № 4	1	Традиционная	ПК-19-1	Н2(ПК-19-1)
	Практическое занятие № 5	0,5	Традиционная	ПК-19-1	Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (подготовка к практическим занятиям)	2	Освоение материала раздела дисциплины	ПК-19-1	Н2(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Расчеты, поиск ответов на вопросы	ПК-19-1	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 11	Практические занятия	1,5	-	-	-
	Самостоятельная работа	10	-	-	-
12 Основы стандартизации					
12.1 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	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	32(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)	3	Поиск ответов на вопросы, оформление	ПК-19-1	32(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
ИТОГО по разделу 12	Лекции	0,5	-	-	-
	Самостоятельная работа	4	-	-	-
13 Основы технического регулирования и подтверждения соответствия					
13.1 Понятие технического регулирования, жизненный цикл продукции, виды регламентов Понятие технического регулирования. Положения ФЗ «О техническом регулировании». Технические регламенты	Лекция	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	32(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
13.2 Сертификация Качество продукции и защита прав потребителей Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Качество про-	Лекция	0,5	Традиционная, частично с презентацией	ПК-19-1	32(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	1	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-19-1	32(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)
	Самостоятельная работа (выполнение	3	Поиск ответов на вопросы, оформ-	ПК-19-1	32(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
дукции, контроль и оценка, защита прав потребителей. Системы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий	контрольной работы)		ление		
ИТОГО по разделу 13	Лекции	1	-	-	-
	Самостоятельная работа	5	-	-	-
Промежуточная аттестация		4	Зачет		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Лабораторные работы	4			
	Самостоятельная работа	56	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины: 72 часа, в том числе с использованием активных методов обучения: 3 часа					

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; оформление и подготовка к защите лабораторных работ 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		17 ⁴ / ₆
Изучение теоретических разделов дисциплины	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				20
Подготовка к практическим занятиям																1	2	2	5
Оформление и подготовка к защите лабораторных работ																	2	2	4
Выполнение контрольной работы	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			27
ИТОГО в 5 семестре	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	56

**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-19-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	У1(ПК-19-1) У3(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)	Лабораторная работа	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы
	З1(ПК-19-1)	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	Н1(ПК-19-1) Н2(ПК-19-1)	Лабораторная работа	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы
	Н1(ПК-19-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
	З1(ПК-19-1)	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 3 – 7	З1(ПК-19-1)	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

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Раздел 8	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)	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)
	Н2(ПК-19-1)	Лабораторная работа	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы
	У2(ПК-19-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
Разделы 9 – 11	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)	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 12, 13	32(ПК-19-1) НЗ(ПК-19-1)	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 8 – 13	32(ПК-19-1) 33(ПК-19-1)	Контрольная работа	-количество ошибок и недочетов; -оформление

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	У2(ПК-19-1) Н3(ПК-19-1)		

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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
5 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Практические задания	5 практических работ	От 2 до 5 баллов	<p>5 баллов – 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>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 рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей</p>
2	Лабораторная работа	4 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 измене-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>нии 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>
3	Конспект	19 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</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ские, несамостоятельность при составлении 0 баллов – конспект не составлен
4	Контрольная работа	1 контрольная работа	От 2 до 5 баллов	5 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета 4 балла – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов 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 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 145 баллов		-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый минимальный уровень для аттестации в форме зачета 75 % от максимально возможной суммы баллов при обязательном использовании всех оценочных средств				

Типовые задания для текущего контроля

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

Темы лабораторных работ	Типовые контрольные вопросы
Контроль размеров отверстий	Что такое номинальный размер? Что такое основное отклонение? Что такое квалитет? Что такое предельные отклонения? Правила построения схемы расположения полей допусков. Формулы для расчета предельных размеров, отклонений допуска размера
Контроль размеров валов	Что такое действительный размер? Условие годности размера. Конструкция универсальных средств измерений линейных размеров. Метрологические характеристики универсальных средств измерений линейных размеров. Правила измерения универсальными средствами измерений линейных размеров и правила снятия показаний
Контроль шероховатости	Что такое шероховатость?

Темы лабораторных работ	Типовые контрольные вопросы
тости поверхности	Виды неровностей поверхности. Параметры шероховатости. Способы контроля параметров шероховатости
Выбор универсальных средств измерений линейных размеров	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. Сформулировать условия: выбора СИ; годности размера

Таблица 8 – Темы практических занятий и задания по ним

Темы практических работ	Типовые задания практических занятий
1 Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений	Определить значение допуска, наибольший и наименьший предельные размеры. Определить верхнее и нижнее предельные отклонения. Определить годность валов и отверстий по результатам измерений. Изобразить графически поля допусков валов и отверстий. Определить возможные наибольший и наименьший зазоры или натяги. Определение значений предельных отклонений отверстия и вала по заданной посадке и заданным условиям
2 Обозначение на чертежах посадок соединений деталей машин, отклонений формы и расположения	Расшифровать обозначения на чертежах: - посадок гладких цилиндрических соединений; - шероховатости; - отклонений формы и расположения; - шлицевых соединений; - резьбовых соединений; - зубчатых колес
3 Размерность физических величин	Определить размерность производных физических величин. Записать единицу измерения
4 Метрологические характеристики СИ	Определить чувствительность СИ, цену деления шкалы, диапазон показаний, диапазон измерений, интервал деления шкалы
5 Классы точности СИ	Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности результата измерения

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 Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю. В. Димов. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2013; 2010; 2006; 2004. – 432 с.

2 Медведева, О.И. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / О. И. Медведева, М. В. Семибратова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2013. – 147 с.

3 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

4 Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 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 Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с.// ZNANIUM.COM :

электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2017. - 248 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 (модуля)

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

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
	для формирования целостного видения изучаемой проблемы
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 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.

4 AutoCAD 2016-2019. Лицензионные права на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии. Срок действия 11.12.2018 – 11.12.21

5 T-FLEX CAD 3D. Лицензионное соглашение №A00006423 от 24.12.2014, договор АЭ223 № 007/57 от 15.12.2014. Бессрочное использование.

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

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

Таблица 9 – 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 Портативный измеритель шероховатости TR200 Стойка Образцы шероховатости Валы Втулки	Проведение лабораторных занятий

