

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т.Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГИЭИ

М.А. Бабушкин

01.06 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

для направления: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»**

по профилю: «Технология машиностроения»

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы.**


Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	14	14			
В том числе:			-	-	-
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	130	130			
В том числе:			-	-	-
Курсовой проект (работа)	36	36			
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	94	94			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Диф. зач.			
Общая трудоемкость: час	144	144			
зач. ед.	4	4			

Кафедра: Автоматизированные системы управления

Составитель: Овсянников Алексей Владимирович, канд. техн. наук, доцент


Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры.

Протокол от 10.05.2018 г. № 6

Заведующий кафедрой  В.В. Беляев

### СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

 В.В. Беляев

\_\_\_\_\_ 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

**Аннотация к дисциплине**

<b>Название модуля</b>		<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>						
<b>Номер</b>	Б1.В.12.03	<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	<b>7</b>		
<b>Кафедра</b>	86 АСУ	<b>Программа</b>	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения					
<b>Гарант модуля</b>	Овсянников Алексей Владимирович, канд. техн. наук, доцент							
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> сформировать у студентов комплекс знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для обеспечения качества выпускаемой продукции, работ и услуг, конкурентоспособности и эффективности производства; сформировать системный подход, осознанное понимание преимуществ стандартизации, сертификации и единства измерений.</p> <p><b>Задачи:</b> освоение нормативно-технической, законодательной базы метрологии, стандартизации и сертификации; изучение основ стандартизации; ознакомление с организацией работ по стандартизации; овладение основами и правилами метрологического обеспечения машиностроительного производства; изучение основ и правил сертификации продукции, процессов, работ и услуг.</p> <p><b>Знания:</b> законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; система государственного контроля и надзора за качеством продукции, соблюдением стандартов и единством измерений; методы и средства контроля качества продукции, организация стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организация и техническая база метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки средств измерений, методика выполнения измерений; физические основы измерений; система воспроизведения единиц физических величин; способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля; способы анализа качества продукции, организация контроля качества и управления технологическими процессами; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов и другой нормативно-технической документации.</p> <p><b>Умения:</b> применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения технологических процессов ее изготовления; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации; оценивать погрешность измерения, применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; использовать аттестованную методику выполнения измерений, испытаний и контроля; выбирать средства измерения для контроля параметров деталей машин; обрабатывать результаты измерений; использовать стандарты основных норм взаимозаменяемости и другие нормативно-технические документы при выполнении работ по стандартизации, метрологии и сертификации.</p> <p><b>Навыки:</b> работы на контрольно-измерительном оборудовании; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, в том числе на ЭВМ; рационального выбора методов и средств измерений; составления схем и карт контроля при оформлении конструкторской и технологической документации.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Сущность, цели и задачи стандартизации Виды стандартов. Сущность, цели и задачи сертификации. Обязательная и добровольная системы сертификации. Схемы сертификации и области их использования. Сущность, цели и задачи метрологии. Классификация измерений и методов измерений. Средства контроля, их виды и основные метрологические характеристики. Технические измерения и контроль в машиностроении. Погрешности измерений и их оценка. Обработка результатов измерений.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Измерение размеров детали гладким микрометром. Измерение индикатором часового типа размеров и отклонений формы поверхности деталей машин.</p>							
<b>Основная литература</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — 978-5-4387-0464-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34681.html">http://www.iprbookshop.ru/34681.html</a></li> <li>2. Сагалович С.Я. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс] : практикум / С.Я. Сагалович, Т.Н. Андриюхина, Л.П. Ситкина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/54495.html">http://www.iprbookshop.ru/54495.html</a></li> <li>3. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — 978-5-9227-0654-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74337.html">http://www.iprbookshop.ru/74337.html</a></li> </ol>							
<b>Технические средства</b>	Проекционная аппаратура для презентации лекций и демонстрации иллюстративных материалов. Средства измерений, демонстрационные модели, детали, установки. Компьютеры, оснащенные системами «Компас-3D», MathCAD.							
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>							
<b>Профессиональные</b>	<p>ПК-17: способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</p> <p>ПК-18: способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.</p> <p>ПК-19: способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.</p>							
<b>Зачетных единиц</b>	4	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лаб. работы</b>	<b>Самост. работа</b>		
		<b>Всего часов</b>			6	4	4	130
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки 3, 4 или 5		<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Изучение теорет. материала, выполнение контр. заданий, курс. работы, подготовка к занятиям	
<b>формы</b>	Диф. зач.	Курсовая работа						
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>	Материаловедение, инженерная графика, методы компьютерного конструирования, технология конструкционных материалов, детали машин, основы технологии машиностроения, нормирование точности, менеджмент качества							

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** - сформировать у студентов комплекс знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для обеспечения качества выпускаемой продукции, работ и услуг, конкурентоспособности и эффективности производства; сформировать системный подход, осознанное понимание преимуществ стандартизации, сертификации и единства измерений.

## **Основные задачи дисциплины:**

- освоение нормативно-технической, законодательной базы метрологии, стандартизации и сертификации;
- изучение основ стандартизации;
- ознакомление с организацией работ по стандартизации;
- овладение основами и правилами метрологического обеспечения машиностроительного производства;
- изучение основ и правил сертификации продукции, процессов, работ и услуг.

## **В результате изучения дисциплины студент должен**

### ***знать:***

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации;
- систему государственного контроля и надзора за качеством продукции, соблюдением стандартов и единством измерений;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки средств измерений, методику выполнения измерений;
- физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин;
- способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля;
- способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов и другой нормативно-технической документации;

### ***уметь:***

- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения технологических процессов ее изготовления;
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации;
- оценивать погрешность измерения, применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- использовать аттестованную методику выполнения измерений, испытаний и контроля;
- выбирать средства измерения для контроля параметров деталей машин;
- обрабатывать результаты измерений;
- использовать стандарты основных норм взаимозаменяемости и другие нормативно-технические документы при выполнении работ по стандартизации, метрологии и сертификации;

### ***владеть:***

- навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании;

- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, в том числе на ЭВМ;
- навыками рационального выбора методов и средств измерений;
- навыками составления схем и карт контроля при оформлении конструкторской и технологической документации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата.

**Для изучения дисциплины студент должен**

**знать** теорию вероятностей и статистику, случайные процессы, статистическое оценивание и проверку гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных, обработку и накопление информации, технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и вычислительных задач, оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображения элементов деталей, надписи, обозначения, изображение и обозначение резьбы, оформление рабочих чертежи деталей, выполнение эскизов деталей машин, изображение сборочных единиц и сборочных чертежей изделий, компьютерную графику, соединения с зазором и натягом, виды соединения деталей машин, типы передач;

**уметь** применять полученные знания элементарной и высшей математики, инженерной графики и ряда смежных дисциплин для решения соответствующих задач метрологии, стандартизации и сертификации;

**владеть** навыками работы с учебной литературой, основными понятиями о точности деталей, узлов и механизмов, рядах значений геометрических параметров, видах сопряжений в технике, отклонениях, допусках и посадках; расчетами и выбором посадок; единой системой нормирования и стандартизации показателей точности деталей, узлов и механизмов.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

- детали машин;
- инженерная графика;
- методы компьютерного конструирования;
- технологии конструкционных материалов;
- материаловедение;
- основы технологии машиностроения;
- менеджмент качества;
- нормирование точности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	ЗНАНИЯ
1.	Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации
2.	Система государственного контроля и надзора за качеством продукции, соблюдением стандартов и единством измерений
3.	Методы и средства контроля качества продукции, организация стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции
4.	Организация и техническая база метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки средств измерений, методика выполнения измерений

5.	Физические основы измерений, система воспроизведения единиц физических величин
6.	Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля
7.	Способы анализа качества продукции, организация контроля качества и управления технологическими процессами
8.	Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц
9.	Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов и другой нормативно-технической документации

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	УМЕНИЯ
1.	Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения технологических процессов ее изготовления
2.	Использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации
3.	Оценивать погрешность измерения, применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака
4.	Использовать аттестованную методику выполнения измерений, испытаний и контроля
5.	Выбирать средства измерения для контроля параметров деталей машин
6.	Обрабатывать результаты измерений
7.	Использовать стандарты основных норм взаимозаменяемости и другие нормативно-технические документы при выполнении работ по стандартизации, метрологии и сертификации

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	НАВЫКИ
1.	Работы на контрольно-измерительном оборудовании
2.	Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, в том числе на ЭВМ
3.	Рационального выбора методов и средств измерений
4.	Составления схем и карт контроля при оформлении конструкторской и технологической документации

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

КОМПЕТЕНЦИИ	ЗНАНИЯ	УМЕНИЯ	НАВЫКИ
ПК-17: способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.	1-9	1-7	1-4
ПК-18: способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.	1-9	1-7	1-4

<i>КОМПЕТЕНЦИИ</i>	<i>ЗНАНИЯ</i>	<i>УМЕНИЯ</i>	<i>НАВЫКИ</i>
ПК-19: способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.	1-9	1-7	1-4

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	прак	лаб	СРС	
1.	Стандартизация в машиностроении.	7	2	2		8	Контрольная работа
2.	Сертификация продукции и услуг.	7				8	
3.	Метрология и технические измерения.	7	2	2		8	Контрольная работа
4.	Основные понятия о взаимозаменяемости.	7				8	
5.	Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Размерные цепи.	7				8	
6.	Система допусков и посадок для гладких соединений.	7				8	
7.	Расчет и выбор полей допусков и посадок для гладких и типовых соединений, их измерение и контроль	7	2		2	8	Защита лабораторных работ
8.	Нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей, зубчатых колес и передач	7				8	
9.	Измерение и контроль угловых размеров и конических поверхностей, зубчатых колес и передач	7			2	8	Защита лабораторных работ
10.	Нормирование и стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, их измерение и контроль	7				10	
11.	Шероховатость поверхности. Измерение и контроль.	7				8	
12.	Выполнение курсовой работы	7				36	Защита курсовой работы
13.	Подготовка к зачету	7				4	Диф. зачет
	<b>Всего</b>		6	4	4	130	
	В том числе контроль самостоятельной работы			2			

## 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Знания</i>	<i>Умения</i>	<i>Навыки</i>
1.	<p style="text-align: center;"><i>Стандартизация в машиностроении.</i></p> <p>Введение. Цели и задачи дисциплины. Сущность, цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС РФ), её цели и задачи. Система органов и служб стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов. Федеральный закон о техническом регулировании. Методические основы стандартизации: использование рядов предпочтительных чисел для образования параметрических и размерных рядов, унификация, ограничение (симплификация), типизация, агрегатирование и использование модульного подхода для создания машин, приборов, оснастки.</p>	1,2,3,9	2,7	
2.	<p style="text-align: center;"><i>Сертификация продукции и услуг.</i></p> <p>Основные понятия о качестве продукции. Показатели, уровень качества продукции и методы оценки. Обеспечение качества и конкурентоспособности продукции - основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации. Основные понятия в области оценки соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Цели, формы подтверждения соответствия. Отличительные признаки обязательного и добровольного подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная системы сертификации. Схемы сертификации и области их использования. Сертификация производств и систем качества. Правила и порядок проведения сертификации. Органы и испытательные лаборатории по сертификации.</p>	1,2,3,7	2,7	
3.	<p style="text-align: center;"><i>Метрология и технические измерения.</i></p> <p>Задачи, решаемые в теоретической, законодательной и прикладной метрологии. Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба РФ. Метрологическая служба предприятий РФ. Измерение физических величин. Классификация измерений и методов измерений. Средства измерительной техники, их виды и основные метрологические характеристики. Технические измерения и контроль в машиностроении. Методы и средства контроля. Погрешности измерений и их оценка. Обработка результатов измерений и их представление. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормативная база метрологического обеспечения. Поверка (калибровка) средств измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.</p>	1,2,3,4,5,6, 7	1,2,3,4,5, 6,7	2,3,4
4.	<p style="text-align: center;"><i>Основные понятия о взаимозаменяемости.</i></p> <p>Взаимозаменяемость, её сущность и виды. Основные этапы взаимозаменяемого производства. Связь взаимозаменяемости со стандартизацией и метрологией. Связь с организацией производственного процесса и эксплуатацией машин и приборов. Взаимозаменяемость технологической оснастки, материалов и заготовок.</p>	8		



5.	<p><i>Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Размерные цепи (РЦ).</i></p> <p>Понятие о размерах, отклонениях, точности, погрешностях. Ряды нормальных линейных размеров. Понятие о соединениях, допусках, посадках. Единые принципы построения систем допусков и посадок. Размерные связи в деталях и сборочных единицах. Основные понятия и определения в теории размерных цепей. Выявление исходного и составляющих звеньев. Методы расчета РЦ.</p>	8	2,5,7	3
6.	<p><i>Система допусков и посадок для гладких соединений.</i></p> <p>Единая система допусков и посадок в России, построенная на базе ИСО, для гладких соединений. Диапазоны и интервалы размеров. Качества точности и области их применения. Основные отклонения, используемые для образования различных полей допусков. Образование посадок в системе отверстия и вала. Предпочтительные поля допусков и посадки. Условное обозначение полей допусков и посадок на чертежах. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.</p>	8	2,5,6,7	3
7.	<p><i>Расчет и выбор полей допусков и посадок для гладких и типовых соединений, их измерение и контроль</i></p> <p>Расчет и выбор посадок с зазором, с натягом, переходных. Области применения посадок. Методы сборки с различным характером посадок. Особенности построения системы допусков и посадок для подшипников качения. Расчет и выбор подшипниковых посадок. Средства измерения и контроля соединений. Проектирование калибров для контроля гладких соединений. Конструктивные типы резьб, используемых в машиностроении. Номинальный профиль и нормируемые параметры. Особенности нормирования точности резьбовых соединений. Приведенный средний диаметр резьбы. Поля допусков метрической резьбы и посадки. Области применения резьб с различными видами посадок. Комплексный и дифференцированный методы контроля резьбы. Обозначение требований к точности резьбы на чертеже. Основные эксплуатационные требования к шпоночным и шлицевым соединениям. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным и эвольвентным профилем. Обозначение полей допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений на чертежах. Контроль точности шпоночных и шлицевых соединений универсальными средствами и калибрами.</p>	3,4,8	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4

8.	<p><i>Нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей, зубчатых колес и передач.</i></p> <p>Нормальные углы и допуски углов. Нормальные конусности и углы конусов. Система допусков и посадок для конических соединений. Требования к коническим соединениям. Основные принципы нормирования точности зубчатых колес и передач. Нормы точности для цилиндрических зубчатых колес и передач. Кинематическая точность. Плавность хода. Контакт зубьев. Боковой зазор. Показатели. Выбор степеней точности и вида сопряжений на чертежах.</p>	8	2,5,6,7	3
9.	<p><i>Измерение и контроль угловых размеров и конических поверхностей, зубчатых колес и передач.</i></p> <p>Методы и средства измерения и контроля угловых размеров и конусов. Выбор комплексов контролируемых параметров. Комплексный и дифференцированный контроль зубчатых колес и передач.</p>	3,4	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4
10.	<p><i>Нормирование и стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, их измерение и контроль</i></p> <p>Принципы нормирования точности геометрической формы и расположения элементов деталей. Виды отклонений и знаки, используемые при указаниях на чертеже допускаемых отклонений. Базы. Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Измерение и контроль отклонений формы и расположения. Координатные измерительные машины. Проектирование калибров для контроля расположения поверхностей. Выбор и назначение допусков формы и расположения.</p>	3,4,8	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4
11.	<p><i>Шероховатость поверхности (ШП). Измерение и контроль.</i></p> <p>Основные положения и принципы нормирования микрогеометрических неровностей (шероховатости поверхности). Нормируемые параметры ШП. Выбор параметров. Обозначение требований к ШП. Правила нанесения на чертежах требований к ШП. Методы и средства измерения и контроля ШП.</p>	3,4,8	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4

**а. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах**

№ п/п	№ раз-дела	Темы и содержание занятий	Кол-во часов
1	1, 2	Стандартизация продукции Классификация деталей и изделий машиностроения. Изучение общероссийского классификатора ЕСКД. Сертификация продукции Изучение порядка проведения сертификации, систем и схем сертификации.	2
2	3-6	Оценка точности и обработка результатов измерений. Выбор средств измерений.	2
<b>Всего</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Темы и содержание работ	Кол-во часов
1	7,8	Измерение размеров детали гладким микрометром.	2
2	9-11	Измерение индикатором часового типа размеров и отклонений формы поверхности деталей машин.	2
		<b>Всего</b>	4

### 5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1	Система органов и служб стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов. Федеральный закон о техническом регулировании. Методические основы стандартизации: использование рядов предпочтительных чисел для образования параметрических и размерных рядов, унификация, ограничение (симплификация), типизация, агрегатирование и использование модульного подхода для создания машин, приборов, оснастки.	8
2	2	Обеспечение качества и конкурентоспособности продукции - основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации. Принципы подтверждения соответствия. Сертификация производств и систем качества. Органы и испытательные лаборатории по сертификации.	8
3	3	Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба РФ. Метрологическая служба предприятий РФ. Измерение физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормативная база метрологического обеспечения. Поверка (калибровка) средств измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	8
4	4	Связь взаимозаменяемости со стандартизацией и метрологией. Связь с организацией производственного процесса и эксплуатацией машин и приборов. Взаимозаменяемость технологической оснастки, материалов и заготовок.	8
5	5	Ряды нормальных линейных размеров Единые принципы построения систем допусков и посадок. Размерные связи в деталях и сборочных единицах. Методы расчета РЦ.	8
6	6	Единая система допусков и посадок в России, построенная на базе ИСО, для гладких соединений. Образование посадок в системе отверстия и вала. Предпочтительные поля допусков и посадки.	8
7	7	Методы сборки с различным характером посадок. Осо-	8

№ п/п	№ раздела	Наименование тем	Трудоемкость (час)
		бенности построения системы допусков и посадок для подшипников качения. Расчет и выбор подшипниковых посадок. Проектирование калибров для контроля гладких соединений. Особенности нормирования точности резьбовых соединений. Приведенный средний диаметр резьбы. Области применения резьб с различными видами посадок. Основные эксплуатационные требования к шпоночным и шлицевым соединениям. Обозначение полей допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений на чертежах.	
8	8	Система допусков и посадок для конических соединений. Требования к коническим соединениям. Кинематическая точность. Плавность хода. Контакт зубьев. Боковой зазор. Показатели. Выбор степеней точности и вида сопряжений на чертежах.	8
9	9	Особенности контроля угловых размеров и конусов, зубчатых колес и передач. Выбор комплексов контролируемых параметров.	8
10	10	Виды отклонений и знаки, используемые при указаниях на чертеже допускаемых отклонений. Базы. Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Координатные измерительные машины. Проектирование калибров для контроля расположения поверхностей.	10
11	11	Основные положения и принципы нормирования микрогеометрических неровностей (шероховатости поверхности). Выбор параметров. Обозначение требований к ШП.	8
		Выполнение курсовой работы	36
		Подготовка к зачету	4
		<b>Всего</b>	<b>130</b>

## 5.2. Оценочные средства

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72129.html>

2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — 978-5-4387-0464-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681.html>

3. Баскаков В.С. Контрольные задания и методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Баскаков, А.Л. Косова, В.И. Прокопьев. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73829.html>

4. Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Тришина, В.И. Трухачев, А.Н. Беляев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 232 с. — 978-5-7267-0960-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72700.html>

5. Сагалович С.Я. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: практикум / С.Я. Сагалович, Т.Н. Андрюхина, Л.П. Ситкина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 108 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54495.html>

6. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — 978-5-9227-0654-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74337.html>

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. — 2-е изд., доп. — М.: Высш. шк., 2006. — 800 с.

2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт-Издат, 2006. — 345 с.

3. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. - СПб: Питер, 2005. — 432 с.

4. Сергеев А.Г. Метрология. Учебник. — М.: Логос, 2005. — 272 с.

5. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 671 с.

6. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт-М, 2001. — 268 с.

7. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. — М.: Логос, 2001. — 408 с.

8. Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Воронцов Е.А., Скалецкая Н.Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Учебное пособие. — СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. — 164 с.

9. Герасимова Е.Б., Герасимов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. — 224 с.

10. Коротков В.С., Афонасов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 194 с.

11. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: справочник: В 2 т. — 2-е изд. — М.: Издательство стандартов, 1989. — Т. 1. — 263 с.

12. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: справочник: В 2 т. — 2-е изд. — М.: Издательство стандартов, 1989. — Т. 2: Контроль деталей. — 208 с.

13. Бриш В.Н. Выбор универсальных средств измерения линейных размеров: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов.- Вологда: ВоГТУ, 2008.- 64 с.

14. Анухин В.И. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: учебное пособие, 2-е изд. — СПб: Изд-во СПбГТУ, 2001. — 219 с.

15. Кайнова В.Н. Нормирование точности изделий машиностроения: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]; НГТУ. Н.Новгород, 2007.—207 с.

16. Альбом контрольно-измерительных приспособлений: учебное пособие для вузов. – Ю.С. Степанов, Б.И. Афонасов, А.Г. Схиртладзе, А.Е. Щукин, А.С. Ямников. – М.: Машиностроение, 1998. – 184 с.

17. Проектирование и расчет станочных и контрольно-измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах: учеб. пособие / И.Н. Аверьянов, А.Н. Болотеин, М.А. Прокофьев. – Рыбинск: РГАТА, 2010. – 220 с.

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Пикула Н.П. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Н.П. Пикула, А.А. Бакибаев, О.А. Замараева, Е.В. Михеева, Н.Н. Чернышова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 185 с. (<http://www.window.edu.ru/resource/844/73844>)

2. Выбор универсальных средств измерения линейных размеров: Учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов. - Вологда: ВоГТУ, 2008. - 64 с. (<http://www.window.edu.ru/resource/539/77539>)

3. Обработка и представление результатов измерений: Методические рекомендации / Нагулин К.Ю., Мухамедшин И.Р. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. - 17 с. (<http://www.window.edu.ru/resource/347/78347>)

4. Воробьева Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 108 с. — 978-5-87623-876-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57097.html>

5. Червяков В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-8265-1426-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64114.html>

### **6.4. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
3. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
4. Компас-3D.
5. MathCAD.

### **6.5. Методические указания**

1. Овсянников А.В. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.

2. Овсянников А.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.

### **6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks  
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201, 207, 407. Оборудование: компьютер или ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория метрологии, стандартизации и нормирования точности (ауд. 312). Краткий перечень оборудования: настенные планшеты по нормированию точности; демонстрационный стенд средств измерений; обучающий стенд «Бесшкальный контрольный инструмент»; обучающий стенд «Измерительные датчики»; обучающий стенд «Подшипники качения»; демонстрационные наборы типовых деталей машин по контролю линейно-угловых параметров; интерферометр; сферометр; оптическая делительная головка; межцентромер; эвольвентомер; профилометр; длинномер; биенимер; штангенциркули; предельные гладкие калибры-скобы; предельные гладкие калибры-пробки; регулируемые калибры; резьбовые калибры; штангенрейсмасы; микрометры гладкие; микрометры резьбовые; наборы концевых мер длины; угломеры; головки индикаторные часового типа; стойки измерительные; нутромер индикаторный; толщиномер, зубомер смещения, нормалемер.
3	Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 401, 405)
4	Учебные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд. 209).
5	Учебные аудитории для выполнения курсовой работы, оборудованные доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд. 209).
6	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд. 209).