

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
Ряжских В.И.  
«31» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины (модуля)**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Направление подготовки** 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Профиль** Технология машиностроения

**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 г. и 11 м.

**Форма обучения** Очная / Заочная

**Год начала подготовки** 2019 г.

Автор программы

/ Краснова М. Н. /

Заведующий кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства

/ Петренко В. Р. /

Руководитель ОПОП

/ Смоленцев Е.В. /

**Воронеж 2019**

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

- получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции;
- получение знаний по основным принципам нормирования точности, метрологическому обеспечению машиностроительного производства;
- получение знаний по основам метрологии; методам, способам и средствам обеспечения единства измерений, установлению допустимых ошибок результатов измерений; нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организации и технологии стандартизации и сертификации продукции;
- получение знаний по метрологическому обеспечению машиностроительного предприятия, контролю качества и управления технологическими процессами.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоение положений, стандартов в областях метрологии, стандартизации и сертификации;
- освоение условных обозначений в технической документации, терминов и определений в области метрологии и нормирования требований к точности;
- освоение основ метрологии; методов, способов и принципов нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; нормирования шероховатости поверхностей, выбора допусков и посадок гладких соединений, физических основ измерений и системы воспроизведения физических величин; основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организационно-методических принципов стандартизации и сертификации;
- освоение метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, основ контроля качества и управления технологическими процессами.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.1) блока Б1 учебного плана.

Предварительная подготовка обучающегося требует освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», относящихся к обязательным дисциплинам базовой части блока Б.1.

Параллельное изучение дисциплины базовой части блока Б.1 «Теория механизмов и машин», «Электротехника и электроника», «Компьютерные технологии в машиностроении».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее изучению обязательной дисциплины базовой части (Б1.Б.1) блока Б1 «Процессы и операции формообразования», обязательных дисциплин вариативной части (Б1.В.ОД): «Оборудование машиностроительных производств», «Металлообрабатывающие станки», «Технологические методы повышения качества», «Нормирование точности и технические измерения» и др. дисциплин.

### **3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

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.

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.

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 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 продукции.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-17	<b>Знать</b> нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации;
	<b>знать</b> основы технического регулирования; основы технических регламентов и их применение;
	<b>знать</b> основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обес-

	<p>печения единства измерений.</p> <p><b>уметь</b> применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении;</p> <p><b>владеть</b> навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей.</p>
ПК-18	<p><b>Знать</b> методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;</p> <p><b>знать</b> физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений;</p> <p><b>знать</b> способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;</p> <p><b>знать</b> принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;</p> <p><b>уметь</b> применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения;</p> <p><b>уметь</b> применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля;</p> <p><b>владеть</b> навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>
ПК-19	<p><b>Знать</b> организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, методы и средства поверки средств измерений;</p> <p><b>знать</b> способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;</p> <p><b>уметь</b> использовать компьютерные технологии при планировании и проведении работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации, симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации;</p> <p><b>владеть</b> навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.</p>

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	90			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
<b>Самостоятельная работа</b>	99	99			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации	27	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	216	216			
Зачетных единиц	6	6			

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	10			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
<b>Самостоятельная работа</b>	197	197			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации	9	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	216	216			
Зачетных единиц	6	6			

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>РАЗДЕЛ 1. МЕТРОЛОГИЯ</b>							
1	Введение. Краткая история развития метрологии. Физические величины и измерения. Средства измерений и их характеристики	Предмет и задачи метрологии. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерения. Эталоны и образцовые средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологическое обеспечение и его основы. <i>История развития метрологии.</i>	2	-	4	4	10
2	Погрешность измерений	Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции. <i>Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей. Обнаружение грубых погрешностей. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.</i>	2	-	4	6	12
3	Метрологическое обеспечение измерительных систем	Выбор средств измерений. Обработка и представление результатов измерения. Алгоритм обработки многократных измерений. Калибровка средств измерений. Методы и средства обеспечения единства измерений.	2	-	4	4	10
4	Метрологическая служба в России	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный, межведомственный и ведомственный метрологический контроль и надзор за единством измерений. <i>Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</i>	2	-	-	4	6
5	Понятие о техническом регулировании	Формирование системы технического регулирования в России. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные цели и сфера применения. Основные понятия и принципы технического регулирования. <i>Перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии. Технические регламенты и их применение.</i>	2	-	-	4	6
<b>Раздел 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>							
6	Основные понятия стандартизации	<i>История развития стандартизации. Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по стандартизации.</i> Цели, задачи, принципы стандартизации. ЕСП – основа взаимозаменяемости: взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости. Категории и виды стандартов. Научно-технические основы стандартизации.	2	-	-	6	8
7	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов	Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации. <i>Система государственного надзора и контроля, межведомственного и ведом-</i>	2	-	-	4	6

		<i>ственного контроля за стандартами.</i>						
8	Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин	Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей.	2	2	4	6	14	
9	Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин	Шероховатость. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.	2	-	4	6	12	
10	Гладкие цилиндрические соединения	Посадки с натягом; посадки с зазором, посадки переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.	2	2	-	8	12	
11	Расчет и выбор посадок	Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором. Метод аналогии – расчет переходных посадок.	2	2	-	8	12	
12	Типовые соединения	Допуски и посадки подшипников качения. Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямым профилем.	2	4	8	8	22	
13	Типовые соединения	Допуски и посадки метрических резьб. Зубчатые колеса и передачи.	2	2	8	8	20	
14	Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость	Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.	2	4	-	8	14	
<b>Раздел 3. СЕРТИФИКАЦИЯ</b>								
15	Оценка соответствия	<i>История развития сертификации. Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. Схемы и системы сертификации.</i>	2	2	-	6	10	
16	Обязательная и добровольная сертификация	Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. <i>Правила и порядок проведения сертификации.</i> Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Основные цели и объекты сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	2	-	-	3	5	
17	Сертификация систем качества	Международные стандарты серии ИСО 9000 на системы качества. Методы определения показателей качества. <i>Системы качества.</i>	2	-	-	3	5	
18	Нормативная база сертификации	Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по сертификации и управлению качеством. Закон «О техническом регулировании». Государственная защита прав потребителей	2	-	-	3	5	
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>99</b>	<b>189</b>	

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>РАЗДЕЛ 1. МЕТРОЛОГИЯ</b>							

1	<p>Введение. Краткая история развития метрологии. Физические величины и измерения. Средства измерений и их характеристики</p> <p>Погрешность измерений</p> <p>Метрологическое обеспечение измерительных систем</p> <p>Метрологическая служба в России</p> <p>Понятие о техническом регулировании</p>	<p>Предмет и задачи метрологии. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерения. Эталоны и образцовые средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологическое обеспечение и его основы. <i>История развития метрологии.</i></p> <p>Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции. <i>Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей. Обнаружение грубых погрешностей. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.</i></p> <p>Выбор средств измерений. Обработка и представление результатов измерения. Алгоритм обработки многократных измерений. Калибровка средств измерений. Методы и средства обеспечения единства измерений.</p> <p>Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный, межведомственный и ведомственный метрологический контроль и надзор за единством измерений. <i>Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</i></p> <p>Формирование системы технического регулирования в России. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные цели и сфера применения. Основные понятия и принципы технического регулирования. <i>Перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии. Технические регламенты и их применение.</i></p>	1	-	2	50	53
<b>Раздел 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>							
	<p>Основные понятия стандартизации</p> <p>Межотраслевые системы (комплексы) стандартов</p> <p>Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин</p> <p>Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин</p>	<p><i>История развития стандартизации. Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по стандартизации.</i> Цели, задачи, принципы стандартизации. ЕСП – основа взаимозаменяемости: взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости. Категории и виды стандартов. Научно-технические основы стандартизации.</p> <p>Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации. <i>Система государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за стандартами.</i></p> <p>Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей. Шероховатость. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.</p>	1	-	2	50	53



2	Гладкие цилиндрические соединения Расчет и выбор посадок Типовые соединения Типовые соединения Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость	Посадки с натягом; посадки с зазором, посадки переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок. Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором. Метод аналогии – расчет переходных посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем. Допуски и посадки метрических резьб. Зубчатые колеса и передачи. Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.	1	-	2	50	53
<b>Раздел 3. СЕРТИФИКАЦИЯ</b>							
	Оценка соответствия Обязательная и добровольная сертификация Сертификация систем качества Нормативная база сертификации	<i>История развития сертификации.</i> Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. <i>Схемы и системы сертификации.</i> Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. <i>Правила и порядок проведения сертификации.</i> Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Основные цели и объекты сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Международные стандарты серии ИСО 9000 на системы качества. Методы определения показателей качества. <i>Системы качества.</i> Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по сертификации и управлению качеством. Закон «О техническом регулировании». Государственная защита прав потребителей	1	-	-	47	48
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>197</b>	<b>207</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение размеров деталей штангенинструментами.
2. Определение размеров деталей микрометрическими инструментами.
3. Определение размеров деталей механическими приборами.
4. Анализ параметров шероховатости поверхностей деталей.
5. Контроль отклонений формы и расположения поверхностей.
6. Контроль параметров цилиндрических зубчатых колес.
7. Нормирование точности зубчатых колес.
8. Контроль параметров резьбы.
9. Нормирование точности метрической резьбы.

## 5.3 Перечень практических работ

1. Расчет посадок в системе ISO.
2. Расчет посадок с зазором.
3. Расчет посадок с натягом.

4. Назначение посадок на соединения метрических резьб с использованием государственных стандартов.
5. Расчет посадок на метрические резьбы.
6. Назначение и расчет посадок на подшипники качения.
7. Назначение и расчет посадок на шпоночные соединения.
8. Расчет размерных цепей.
9. Контроль качества продукции методом гистограмм.

## **6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

### 6.1 Курсовое проектирование

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает выполнение курсовой работы в 4семестре.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование машиностроительных изделий с использованием компьютерных программ». Она ограничивается различными типами сборочных единиц деталей, включающих: соединения с зазором, соединения с натягом, резьбовые соединения, шлицевые и шпоночные соединения, зубчатые зацепления и подшипниковые узлы. Наиболее подходящими являются: механические редукторы, сборочные единицы металлорежущих станков, механизмы и устройства транспортных и других машин.

Цели выполнения курсовой работы:

- приобретение навыков проведения расчетов при решении типовых инженерных задач с использованием государственных стандартов, учебной и справочной литературы. Приобретенный опыт является основой для выполнения курсовых проектов по специальным дисциплинам, дипломного проектирования, а также в дальнейшей инженерной деятельности.

Выполняемая курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части, оформленных в соответствии с требованиями ЕСКД.

Каждому студенту выдается чертеж сборочной единицы, указывается ее эксплуатационное назначение и условия работы. Пользуясь справочниками и исходя из условий работы, назначения и конструкции сборочной единицы, студент:

- назначает посадки десяти соединений;
- рассчитывает посадку с зазором или натягом;
- определяет размеры и допуски для элементов заданного шпоночного (шлицевого) соединения;
- определяет номинальные и предельные размеры по всем диаметрам резьбы заданного резьбового соединения;
- определяет для заданной зубчатой передачи (колеса) числовые значения контролируемых показателей норм точности и величину бокового зазора, необходимого для нормальной работы зацепления;

- рассчитывает размерную цепь при заданном значении замыкающего звена (размера).

- выполняет сборочный чертеж механизма на формате А3, чертеж спецификации на формате А4.

Требования к оформлению, выполнению курсовой работы и выбор варианта изложены в методических указаниях по данной дисциплине, приведенных в / Воронеж: ВГТУ, 2012. – с. – Изд. № 266-2012. – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru./>

## 6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Не предусмотрены.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации по формированию компетенции на данном этапе оцениваются в течение 4 весеннего семестра по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-17	Знать нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	знать основы технического регулирования; основы технических регламентов и их применение	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<b>знать</b> основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь</b> применять контрольноизмерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть</b> навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-18	<b>Знать</b> методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>знать</b> физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>знать</b> способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>знать</b> принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана ра-	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	сборочных единиц	бот по разработке курсового проекта	рабочих программах	рабочих программах
	<b>уметь</b> использовать компьютерные технологии при планировании и проведении работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации, симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь</b> применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть</b> навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Активная работа лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-19	<b>Знать</b> организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, методы и средства проверки средств измерений;	Активная работа лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий, при работе над курсовым проектом	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>знать</b> способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь</b> применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<b>владеть</b> навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	---	---

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля освоения дисциплины и оценивание уровня полученных умений, навыков и опыта деятельности по формируемым компетенциям на данном этапе осуществляется в период сессии после 4 семестра.

Оценивание результатов и выставление оценок проводится по следующим критериям:

- формой промежуточного контроля является курсовой проект и экзамен, по результатам каждого из них выставляются оценки:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-17	знать нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; основы технического регулирования; основы технических регламентов и их применение; основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять контрольно-измерительную тех-	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на	Выполнение	В тесте менее 70% правиль-

	нику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении		100%	80-90%	теста на 70-80%	ных ответов
	владеть навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-18	знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать компьютерные технологии при планировании и проведении работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации, симплификации и расчета параметриче-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	ских рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля					
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-19	знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, методы и средства поверки средств измерений; способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов



## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Цель международной стандартизации — это:
  - a. упразднение национальных стандартов;
  - b. разработка самых высоких требований;
  - c. устранение технических барьеров в торговле;
  - d. содействие взаимопониманию в деловых отношениях.
2. Национальные стандарты:
  - a. обязательны для применения;
  - b. рекомендательны.
3. Обязательными требования стандартов могут быть на основании:
  - a. предложений потребителя;
  - b. желания изготовителя;
  - c. государственного законодательства;
  - d. контракта (договора) купли-продажи;
  - e. директивы (в ЕС).
4. Технический регламент принимается:
  - a. национальной организацией по стандартам;
  - b. органом по сертификации;
  - c. правительственным органом;
  - d. международной организацией.
5. Технический регламент носит характер:
  - a. обязательный;
  - b. рекомендательный.
6. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией проводится в течение:
  - a. всего срока выпуска;
  - b. года;
  - c. срока действия сертификата.
7. Сертификация подтверждает соответствие установленным требованиям:
  - a. однородности партии товара;
  - b. технического уровня товара;
  - c. параметров безопасности;
  - d. показателей экологичности;
  - e. всех показателей качества товара.
8. Общим в процедуре калибровки и поверки является...
  - a. обязательность проведения процедур;
  - b. добровольность проведения процедур;
  - c. определение действительных метрологических характеристик средств измерений;

- d. возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений.
9. Метрологическая служба предприятия организует...
- a. приемный контроль;
  - b. входной контроль;
  - c. поверку средств измерений;
  - d. операционный контроль.
10. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи, называется...
- a. точностью измерения;
  - b. измерением;
  - c. методом измерения;
  - d. погрешностью измерения.
11. Орган, проводящий подтверждение соответствия, имеет статус...
- a. консультанта;
  - b. первого лица (производителя);
  - c. третьего лица;
  - d. второго лица (потребителя).
12. Основные положения, цели и принципы подтверждения соответствия при сертификации устанавливаются законом о (об)...
- a. обеспечении единства измерений;
  - b. сертификации продукции и услуг;
  - c. стандартизации;
  - d. техническом регулировании.
13. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется в следующем порядке (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов):
- a. проведение экспертизы на месте;
  - b. анализ материалов экспертизы и принятие решения об аккредитации;
  - c. оформление и выдача аттестата аккредитации;
  - d. представление организацией-заявителем заявки и других документов на аккредитацию;
  - e. анализ заявочных документов в органе по аккредитации.
14. Документ, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов, называется:
- a. знаком соответствия;
  - b. лицензией для сертификации;
  - c. нормативным документом;
  - d. декларацией.
15. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется...
- a. классификацией;
  - b. унификацией;
  - c. идентификацией;

- d. агрегатированием.
- 16. Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения - ...
  - a. классификация;
  - b. агрегатирование;
  - c. унификация;
  - d. типизация.
- 17. Стандартизация – это деятельность
  - a. по установлению норм, правил, характеристик;
  - b. по написанию стандартов;
  - c. по написанию нормативно-технической документации.
- 18. Международный стандарт – это
  - a. категория стандарта;
  - b. вид стандарта;
  - c. обозначение стандарта.
- 19. Концевые меры длины применяют
  - a. для настройки и проверки средств измерения;
  - b. для контроля точности размеров;
  - c. для определения действительных размеров.
- 20. Универсальные средства измерений служат
  - a. для определения действительных размеров;
  - b. для определения годности деталей;
  - c. для измерения предельных размеров.
- 21. При выборе инструмента необходимо учитывать условие
  - a. Предельная погрешность измерения не должна превышать допустимой погрешности измерения.
  - b. Допустимая погрешность измерения должна быть меньше допуска размера.
  - c. Предельная погрешность измерения равна допуску размера.
- 22. ГОСТ Р 1.0 – 92 – это стандарт
  - a. национальный
  - b. региональный
  - c. международный

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

- 1. Цели сертификации:
  - a. совершенствование производства;
  - b. оценка технического уровня товара;
  - c. доказательство безопасности товара;
  - d. защита потребителей от некачественного товара;
  - e. информация потребителей о качестве.
- 2. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она:
  - a. подала заявку в Росстандарт;

- b. имеет большой опыт испытаний;
  - c. аккредитована в соответствующей системе.
- 3. Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?
  - a. испытания;
  - b. сличение с национальным эталоном;
  - c. калибровка.
- 4. Относится ли маркировка к средству информации о товаре?
  - a. да;
  - b. нет;
  - c. маркировка относится к упаковке.
- 5. Что понимается под метрологией?
  - a. метрология - это наука об измерениях;
  - b. метрология - это руководство по поверке приборов и оборудования.
- 6. Для каких целей используется образцовый прибор в метрологии?
  - a. как выставочный образец;
  - b. для поверки других приборов.
- 7. Что понимается под стандартизацией?
  - a. деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров или услуг надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда;
  - b. это работа, связанная с разработкой стандартов.
- 8. Обобщенная характеристика средств измерений (СИ) данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется...
  - a. комплексным показателем качества СИ;
  - b. интегральным показателем качества СИ;
  - c. классом точности;
  - d. метрологической характеристикой.
- 9. Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений, - ...
  - a. система сертификации;
  - b. служба автоматизации;
  - c. метрологическая служба;
  - d. служба стандартизации.
- 10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов (укажите не менее двух вариантов ответа):
  - a. обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
  - b. обеспеченность современным оборудованием;
  - c. компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию;
  - d. добровольность, открытость и доступность правил аккредитации;

- е. недопустимость внебюджетного финансирования.
11. Качество – это
- удовлетворение потребностей;
  - соответствие требованиям безопасности;
  - соответствие нормативно – техническому документу.
12. Сертификат – это
- документ соответствия;
  - гарантия качества;
  - гарантия безопасности.
13. Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ определяют
- национальный орган по сертификации;
  - организация – потребитель;
  - заявитель.
14. По способу получения результата измерения подразделяют
- прямые и косвенные;
  - контактные и бесконтактные;
  - абсолютные, допусковые, относительные;
  - технические и лабораторные.
15. Существенным признаком эталона не является
- воспроизводимость;
  - неизменность;
  - сличаемость;
  - конкурентоспособность.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**Тест 1**  $\varnothing 120 f7 \begin{pmatrix} -0,036 \\ -0,071 \end{pmatrix}$  - определить предельные размеры

1  $d_{\max} = 119,964$ ;  $d_{\min} = 119,929$

2  $d_{\max} = 120,036$ ;  $d_{\min} = 120,071$

3  $d_{\max} = 120,964$ ;  $d_{\min} = 120,971$

**Тест 2**  $\varnothing 50 H7/m6 \begin{pmatrix} +0,025 / +0,025 \\ +0,009 \end{pmatrix}$  - назвать характер посадки

1 переходная

2 с зазором

3 с натягом

**Тест 3**  $\varnothing 180 E8/h8$  - назвать систему

1 вала

2 отверстия

3 и вала, и отверстия

**Тест 4**  $\varnothing 140_{-0,040}$  – определить допуск размера

1 0,040

- 2 140
- 3 139,960

**Тест 5**  $\varnothing 100 H8/s7$  ( $^{+0,054}_{+0,071} / ^{+0,106}_{+0,071}$ ) - определить предельные натяги

- 1  $N_{\max} = 0,106$  мм       $N_{\min} = 0,017$  мм
- 2.  $N_{\max} = 100,054$  мм       $N_{\min} = 100$  мм
- 3  $N_{\max} = 100,106$  мм       $N_{\min} = 100,071$  мм

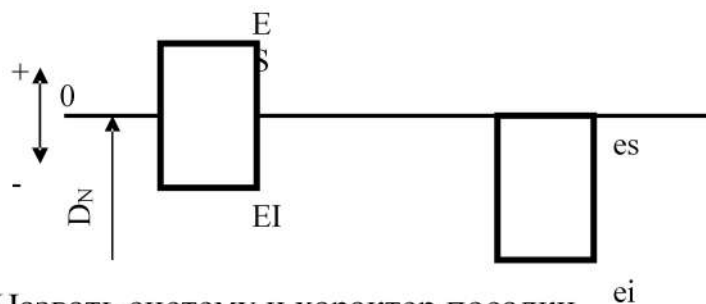
**Тест 6** Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки

- 1 ширина
- 2 высота
- 3 длина

**Тест 7** Для свободного соединения применяют шпонки

- 1 призматические
- 2 сегментные
- 3 клиновые

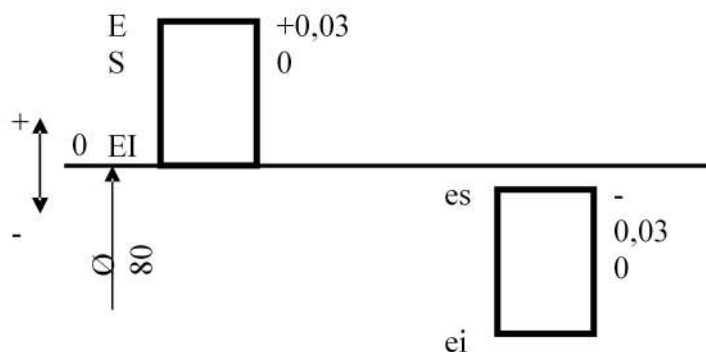
**Тест 8**



Назвать систему и характер посадки

- 1 система вала, переходная
- 2 система вала с натягом
- 3 система вала с зазором

**Тест 9**



Предельные зазоры равны, мм

- 1  $S_{\max} = 0,090$  мм       $S_{\min} = 0,030$  мм
- 2  $S_{\max} = 80,030$  мм       $S_{\min} = 79,060$  мм
- 3  $S_{\max} = 80,970$  мм       $S_{\min} = 79,940$  мм

**Тест 10** 8 – 7 – 7 Вa ГОСТ 1643 – 81

Обозначение

- 1 зубчатой передачи
- 2 метрической резьбы
- 3 шлицевого соединения

**Тест 11** N – 8 – 7 – B ГОСТ 1643 – 81

Не контролируется

- 1 норма кинематической точности
- 2 норма плавности
- 3 норма пятна контакта

**Тест 12** ГОСТ 21822-87 E – стандарт действует:

- 1 на внутреннем и внешнем рынке;
- 2 на внутреннем рынке;
- 3 на внешнем рынке.

**Тест 13** ГОСТ 2.201-80 точка в обозначении определяет:

- 1 комплекс стандартов;
- 2 основополагающий стандарт;
- 3 обязательный к применению стандарт.

**Тест 14** ГОСТ 14 12-85 – это стандарт

- 1 региональный
- 2 национальный
- 3 международный

**Тест 15** ГОСТ Р ИСО 9591-93 стандарт ГОСТ Р

- 1 разработан на основе аутентичного текста ИСО;
- 2 содержит дополнительные требования по отношению к ИСО;
- 3 соответствует стандарту ИСО.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

Зачет с оценкой учебным планом не предусмотрен.

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. История развития метрологии. Предмет и задачи метрологии.
2. Межотраслевые системы стандартов.
3. Классификация измерений. Основные характеристики измерений.
4. Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин.
5. Классификация средств измерений. Эталоны и образцовые средства измерений.
6. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.

7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8. Основные отклонения отверстий и валов, принятые в системе ИСО и ЕСКД.
9. Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей.
10. Методы решения размерных цепей.
11. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.
12. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.
13. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Калибровка средств измерений.
14. Нормирование точности зубчатых колес и передач.
15. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.
16. Посадки с натягом, с зазором, переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.
17. Правовые основы метрологического обеспечения.
18. Допуски и посадки метрических резьб.
19. Система технического регулирования в России.
20. Допуски и посадки шлицевых соединений
21. Технические регламенты и их применение.
22. Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений.
23. Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации.
24. Допуски и посадки подшипников качения.
25. Схемы и системы сертификации.
26. Назначение посадок на гладкие цилиндрические соединения.
27. Обязательная сертификация.
28. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.
29. Добровольная сертификация.
30. Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.
31. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.
32. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.
33. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
34. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС.
35. Основные цели и объекты сертификации.
36. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
37. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
38. Сертификация систем качества.
39. Взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости.



40. Нормативная база сертификации.
41. История развития стандартизации. Цели, задачи, принципы стандартизации.
42. Универсальные средства измерения.
43. Методы расчета посадок с натягом.
44. М 36×2 – 5H/5g6g – 8,5 назначение.
45. Вычислить допуск на вал 9-го качества, если его номинальный размер 88 мм.
46. Рассчитать посадку Ø 60 G7/g7 назначение.
47. 9 – 8 – 7 В
48. Рассчитать допуск Ø 60 g7.
49. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с зазором по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры.
50. Вычислить допуск на отверстие 6-го качества, если его номинальный размер 38 мм.
51. d - 8×32×36 H12/a11×6D9/h8.
52. Рассчитать допуск Ø 60 G7.
53. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по переходной посадке по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры и натяги.
54. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с натягом по диаметру 53 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные натяги.
55. D - 8×32×36 H8/h7×6F10/h9.
56. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - циркуляционное.
57. Назначить посадку на шпоночное соединение выходной вал редуктора - муфта.
58. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает колебательное нагружение, а наружное - циркуляционное.
59. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - колебательное.
60. Назначить посадку на соединение подшипник – выходной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает местное нагружение, а наружное - циркуляционное.
61. Назначить посадку на соединение подшипник – выходной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - местное.

62. Назначить посадку на резьбовое соединение крышка – корпус редуктора.

63. Назначить посадку на шпоночное соединение выходной вал редуктора и зубчатое колесо.

64. Назначить посадку на соединение радиально – упорного шарикового подшипника с входным валом редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - местное.

65. 6 – 8 – 7 С

### 7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком на сессии после 4 семестра. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, получившие оценку «зачтено» по каждой практической и лабораторной работе. Выполнение и защита практических, лабораторных работ и курсового проекта с положительной оценкой создают условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине – экзамену.

*Лабораторные работы оцениваются:*

- 3 балла – работы выполнены верно, без замечаний, оформлены полностью, сделаны правильные выводы;

- 2 балла – работы выполнены верно, но присутствуют неточности в расчетах и выводах;

- 1 балл – работы выполнены, но отсутствуют пояснения, имеются ошибки в расчетах и выводах;

- 0 баллов – работы не выполнены.

#### Шкала оценивания лабораторных работ

Виды оценок	Оценки	
	Итоговый балл по 6-тибалльной шкале	От 0 до 3
Оценка	Не зачет	Зачтено

Примечание. При условии, что ни по одному критерию не получено ноль баллов.

*Практические работы*

- 3 балла – работы выполнены верно, без замечаний, оформлены полностью, сделаны правильные выводы;

- 2 балла – работы выполнены верно, но присутствуют неточности в расчетах и выводах;

- 1 балл – работы выполнены, но отсутствуют пояснения, имеются ошибки в расчетах и выводах;

- 0 баллов – работы не выполнены.

#### Шкала оценивания практических работ

Виды оценок	Оценки	
Итоговый балл по 6-тибалльной шкале	От 0 до 3	От 4 до 6
Оценка	Не зачет	Зачтено

**П р и м е ч а н и е .** При условии, что ни по одному критерию не получено ноль баллов.

*Курсовая работа п. 4:*

- 5 баллов – Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

- 4 балла - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

- 3 балла – Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

- 2 балла – Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

- 1 балл – Демонстрирует непонимание проблемы.

- 0 баллов – Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

*Промежуточная аттестация по дисциплине* проводится в виде экзамена с использованием вопросов и задач (два вопроса и задача на экзамен)

*Ответы на вопросы:*

- 5 баллов – Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

- 4 балла - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

- 3 балла – Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

- 2 балла – Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

- 1 балл – Демонстрирует непонимание проблемы.

- 0 баллов – Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

*Шкала оценивания*

Итоговый балл	От 0 - 2	3	4	5
Оценка	2	3	4	5

*Тестирование*

- Тестовые задания представлены в данной рабочей программы.

- Тест для текущего контроля выполняются в письменном виде в конце второго раздела. В тесте 22 вопросов, которые содержат правильные варианты ответа.

Оценивание результатов тестирования (знания, умения и навыки при изучении дисциплины) оцениваются по следующим критериям:

- Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в баллах, которые затем переводятся в оценку. Правильно выполненное задание соответствует 1 баллу. Максимальный балл по тесту – 22. При получении

студентом 15 и более баллов выставляется оценка «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится оценка «не зачтено».

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Метрология	ПК-17, ПК-18, ПК-19	Тест, зачет, устный опрос
			Тест, зачет, устный опрос, КП
2	Стандартизация	ПК-17, ПК-18, ПК-19	Тест, зачет, устный опрос
			Тест, зачет, устный опрос
3	Сертификация	ПК-17, ПК-18, ПК-19	Тест, зачет, устный опрос, КП
			Тест, зачет, устный опрос, КП

### 7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Проверка правильности выполнения лабораторной работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме лабораторной работы.

На практических занятиях обучающиеся выполняют необходимые расчеты по определенным методикам с использованием компьютерных технологий и применением мерительных инструментов и техники. Это позволяет получать навыки поиска и применения необходимых методик, использования мерительных инструментов, выполнения расчетов. Время выполнения заданий ....

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста и выставляется оценка по методическим материалам выставления оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором

осуществляется проверка решения стандартных задач и выставляется оценка по методическим материалам оценивания их выполнения при промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения прикладных задач и выставляется оценка по методическим материалам оценивания их выполнения при промежуточной аттестации.

Выполнение курсовой работы дает практические навыки применения методов обработки экспериментальных данных, оценки точности и определенности проведения измерений и достоверности контроля. Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, изложенным в методических материалах. Примерное время защиты на одного обучающегося составляет 20 мин.

Экзамен проводится путем организации устного и письменного опроса обучающегося с выполнением определенных заданий и чертежей на компьютере или на бумажном носителе. Время подготовки к сдаче экзамена длится в течение 60 минут. Экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов и выполнение поставленных заданием задач, затем выставляется оценка согласно методическим материалам, определяющим процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Основная литература**

1. Пачевский, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова. 3-е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2013. 183 с. – 1 диск. (2,00 МБ). – <http://catalog.vorstu.ru>.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегея. – М.: «Юрайт», 2012. – 820 с.

#### **8.1.2 Дополнительная литература**

1. Марков, Н.Н. Нормирование точности в машиностроении [Текст]: учеб. для машиностр. спец. вузов./ Н.Н. Марков, В.В. Осипов, М.Б. Шабалина; под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2001. – 335 с. 20 экз.

2. Лифиц, И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Текст]. М.: Юрайт, 2001. 270 с. 10 экз.

3. Пачевский, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; В. М. Пачевский, А. Н. Осинцев, М. Н. Краснова. Воронеж: ВГТУ, 2003. 219 с. 20 экз.

4. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 21.07.2011) [Текст]: [федеральный закон: принят ГД ФС РФ 15.12.2002].

5. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений от 26.06.2008 N 102-ФЗ [Текст]: [федеральный закон: принят ГД ФС РФ 11.06.2008].

### **8.1.3 Методические разработки**

1. Пачевский, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова; ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2014. – 183 с. – 1 диск. (2,7 МБ). – <http://catalog.vorstu.ru>.

2. Пачевский, В.М. МУ к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки бакалавров 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профили «Металлообрабатывающие станки и комплексы», «Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства») всех форм обучения [Электронный ресурс] / Сост. В.М. Пачевский, А.Н. Осинцев, М.Н. Краснова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (1930 Кб) – Воронеж: ВГТУ, 2012. – с. – Изд. № 266-2012. – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru>.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Текстовый редактор Microsoft Word
2. Табличный редактор Microsoft Excel
3. Компас-график

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения поточных лекционных занятий используются аудитории 308/1 или 300/1.

Для проведения лабораторных и практических занятий используется лаборатория «Метрологическое обеспечение автоматизированного производства», в которой находятся приборы, установки, стенды, концевые меры длины, микроскопы, измерительный инструмент.

При проведении занятий для визуализации измерений используется ноутбук в комплексе с проектором NZL.

В лаборатории, оснащенной современной техникой, есть плакаты и пособия по направлению подготовки, в наличии стандарты, комплект нормативной документации, тексты Законов РФ:

- «О техническом регулировании»,
- «Об обеспечении единства измерений»,
- «О защите прав потребителей».

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические и лабораторные занятия направлены на изучение и применение методик и методов контроля качества продукции машиностроения, оценки брака; приобретение практических навыков выполнения расчетов; умения организовывать и проводить метрологическое обслуживание, разрабатывать стандарты и другую нормативно-техническую документацию.

Текущий контроль осуществляется при защите каждой выполненной практической и лабораторной работы.

Промежуточная аттестация по итогам 4-го семестра проводится в форме экзамена по положительным результатам выполнения запланированных практических, лабораторных работ и экзаменационным вопросам, разработанным преподавателем.

При выполнении в 4 семестре курсовой работы обучающийся получает навыки проектирования .....

Методика выполнения курсового проекта изложена в разработанных методических указаниях. Поэтапное выполнение курсовой работы проводится своевременно и в установленные сроки. Контроль освоения материала курсовой работы проводится при защите курсового проекта, его положительной оценкой.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к лабораторным занятиям и выполнению курсового проекта, промежуточной аттестации по дисциплине.

Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы;</li> <li>- выделять важные мысли, ключевые слова, термины.</li> </ul> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.</p>
Практические занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>Повторить основные формулы и методики их применения при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы.</p>
Лабораторные работы	<p>Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.</p>
Курсовое проектирование	<p>Перед выполнением курсовой работы студент должен ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению.</p>



	<p>нию, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу, уяснить цели и задачи задания, подготовиться и познакомиться с нормативной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, разобрать самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданную курсовую работу.</p>
<p>Подготовка к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине</p>	<p>При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные практические, лабораторные работы и курсовую работу.</p> <p>Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»

**Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое**  
**обеспечение машиностроительных производств**

**Профиль** Технология машиностроения

**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** Очная / заочная

**Год начала подготовки** 2017 г.

### **Цели дисциплины**

- получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции;

- получение знаний по основным принципам нормирования точности, метрологическому обеспечению машиностроительного производства;

- получение знаний по основам метрологии; методам, способам и средствам обеспечения единства измерений, установлению допустимых ошибок результатов измерений; нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организации и технологии стандартизации и сертификации продукции;

- получение знаний по метрологическому обеспечению машиностроительного предприятия, контролю качества и управления технологическими процессами.

### **Задачи освоения дисциплины**

- освоение положений, стандартов в областях метрологии, стандартизации и сертификации;

- освоение условных обозначений в технической документации, терминов и определений в области метрологии и нормирования требований к точности;

- освоение основ метрологии; методов, способов и принципов нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; нормирования шероховатости поверхностей, выбора допусков и посадок гладких соединений, физических основ измерений и системы воспроизведения физических величин; основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организационно-методических принципов стандартизации и сертификации;

- освоение метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, основ контроля качества и управления технологическими процессами.

**Перечень формируемых компетенций: ПК-17; ПК-18; ПК-19.**

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.

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.

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 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 продукции.

**Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 6.**

**Форма итогового контроля по дисциплине: курсовая работа, экзамен.**