

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Пер.№ Б-18-ТСА,ТС,ТО



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
профессор П.Б.Акмаров  
«26» 07 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки – Агроинженерия

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрология, стандартизация и сертификация».....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП.....	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 Структура дисциплины.....	9
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенции.....	10
4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	13
4.4 Лабораторные занятия.....	14
4.5 Практические занятия.....	15
4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	16
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	30
7.1 Основная литература.....	30
7.2 Дополнительная литература.....	31
7.3 Перечень Интернет-ресурсов .....	31
7.4 Методические указания по освоению дисциплины.....	32
7.5 Перечень информационных технологий, включая перечень информационно-справочных систем (при необходимости).....	33
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	37
ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	35
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	57

## **1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является выработка знаний и практического навыка использования и соблюдения комплексных систем общетехнических стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП), выполнение точностных расчетов по выбору допусков и посадок; умение пользоваться табличными справочными материалами; умение проводить технические измерения; обеспечение метрологического контроля и надзора на производстве в процессе восстановления деталей и ремонта сельскохозяйственной техники; соблюдение мер безопасности на производстве; умение проводить сертификацию товаров и услуг на основе нормативных документов и актов РФ.

Задачи изучения дисциплины:

### **1. Производственно-технологическая деятельность:**

- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса с использованием современных измерительных приборов и установок;
- организация метрологической проверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;
- техническое обслуживание и ремонт оборудования в предприятиях АПК с применением контрольно-измерительных приборов.

### **2. Организационно-управленческая деятельность:**

- организация материально-технического метрологического обеспечения ремонтных подразделений в различных формах собственности сельскохозяйственного производства (СПК, ОАО, ООО, ТОО, АО, РТП, ремонтные заводы);
- контроль технического состояния и периодическая проверка работоспособности оборудования МТП, животноводческих ферм, предприятий и подразделений по переработке продуктов растениеводства и животноводства;

### 3. Научно-исследовательская деятельность:

- умение проводить микрометражные и другие измерения; анализ и обработку полученных экспериментальных данных для принятия соответствующих решений по устранению выявленных неисправностей при техническом обслуживании и ремонте машин и агрегатов;
- умение проводить размерный анализ для устранения отказов и неисправностей отдельных узлов и агрегатов;
- участие в стандартных и сертификационных исследованиях и испытаниях сельскохозяйственной техники.

### 4. Проектная деятельность:

- участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки с/х продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов технических средств.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП**

Дисциплина включена в цикл профессиональных дисциплин (код дисциплины Б1.Б.18) базовой части. Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является логическим завершением цикла общеинженерных дисциплин: теоретическая механика, технологии конструкционных материалов, сопротивления материалов, а также основывается на обширных знаниях устройства и работы механизмов и агрегатов СХМ, тракторов и автомобилей, металлообрабатывающих станков. Знания работы сопряжений дают возможность обеспечивать точность геометрических параметров различных соединений, сборочных единиц и механизмов, обеспечивать соответствующее качество обрабатываемых поверхностей в соответствии с ТУ. Кроме того, дисциплина является научной основой качества проектирования, производства при изготовлении и восстановлении сопряжений различных механизмов в процессе их ремонта, что служит основой для изучения специальных дисциплин «Надежность и ремонт

машин», «Технологии ремонта машин». Ремонт машин, восстановление изношенных деталей осуществляется на базе обеспечения принципов стандартизации, метрологического обеспечения с последующим выпуском сертифицированной продукции высокого качества.

## 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.18	Теоретическая механика Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Надежность и ремонт машин Технология ремонта машин

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	Способность проводить и оценивать результаты измерений	- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;	- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;	- методами контроля качества продукции и технологических процессов
ОПК-7	Способность организовывать контроль качества и управление технологическими процессами	- методы средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;	- нормировать точность геометрических параметров деталей;	
ПК-2	Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	- единицы ФВ, средства и методы контроля, погрешности измерения, характеристики средств измерений, измерения линейных и других величин, метрологический контроль и надзор, поверку, калибровку и сертификацию средств измерения	- пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ.	
ПК-9	Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования			

ПК-11	Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качество продукции			
-------	---	--	--	--

#### **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов**

Календарно-тематический план

по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация»

#### **Распределение занятий (для студентов очной формы обучения)**

Семестр	Количество часов						Всего
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Промежут. аттестация	
5	90	63	34	28	28	27-экзамен	180

### 4.1. Структура дисциплины Структура дисциплины (для студентов очной формы обучения)

№ раз-дела	Се-мес-тр	Не-де-ля	Разделы дисциплины(модуля), темы раздела	Виды ученой работы						Форма текущего контроля успеваемости
				Всего	Лекции	Практи-ческие	Лабора-торные	Семи-нары	СРС	
<b>Модуль 1 - Метрология</b>										
1	5	1	Основные понятия и термины метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны	8	2	-	-	-	6	
2	5	1	Основы техники измерений параметров технических систем. Постулаты метрологии. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений	12	4	-	4	-	4	Опрос
3	5	3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	12	4	-	4	-	4	Опрос
4	5	4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	10	4	-	2	-	4	Опрос
<b>Модуль 2 – Стандартизация</b>										
5	5	5,6	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСДП. Основные термины и определения	23	4	6	4	-	9	Опрос
6	5	7	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом	16	4	4	2	-	6	Опрос
7	5	8	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений	20	4	6	4	-	6	Опрос
8	5	9	Расчет размерных цепей методом min-мак и вероятностным методом	13	2	4	2	-	5	Опрос
9	5	10	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	13	2	4	2	-	5	Опрос
<b>Модуль 3 - Сертификация</b>										
10	5	11	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции сертификации в России. Техническое регулирование и подтверждение соответствия, основные принципы и формы, схемы сертификации и декларирования	16	2	4	2	-	8	Опрос
11,12	5	12,13	Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства	12	2	-	2	-	8	Опрос
			Промежуточная аттестация	27						Экзамен
Всего по семестру				180	34	28	28	-	63	

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов**

Календарно-тематический план по дисциплине: «Метрология стандартизация и сертификация»

**Распределение занятий (для студентов заочной формы обучения)**

Семестр	Количество часов						Всего
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Промежут. аттестация	
5	20	88	8	6	6		108
6		63				9-экзамен	72
Итого	20	151	8	6	6	9	180

## Структура дисциплины (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Се-мес-тр	Не-де-ля	Разделы дисциплины(модуля), темы раздела	Виды ученой работы						Форма текущего контроля успеваемости
				Всего	Лекции	Практи-ческие	Лабора-торные	Семи-нары	СРС	
<i>Модуль 1 - Метрология</i>										
1	5	1	Основные понятия и термины метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны	7	2	-	-	-	5	
2	5	1	Основы техники измерений параметров технических систем. Постулаты метрологии. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений	12	-	-	-	-	12	-
3	5	3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	21	-	-	6	-	15	Опрос
4	5	4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	17	-	-	-	-	17	-
<i>Модуль 2 - Стандартизация</i>										
5	5	5,6	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСДП. Основные термины и определения	16	2	-	-	-	14	-
6	5	7	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом	9	-	-	-	-	9	-
7	5	8	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений	21	-	6	-	-	15	Опрос
8	5	9	Расчет размерных цепей методом min-max и вероятностным методом	17	-	-	-	-	17	-
9	5	10	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	17	2	-	-	-	15	-
<i>Модуль 3 - Сертификация</i>										
10	5	11	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции сертификации в России. Техническое регулирование и подтверждение соответствия, основные принципы и формы, схемы сертификации и декларирования	18	2	-	-	-	16	-
11,12	5	12,13	Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства	16	-	-	-	-	16	-
Промежуточная аттестация				9						Экзамен
Всего по семестру				180	8	6	6	-	151	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенции

Раздел модуля	Количество часов	Компетенции					Общее количество компетенций
		ОПК-6	ОПК-7	ПК-2	ПК-9	ПК-11	
Модуль 1 – Метрология							
Раздел 1	8	+		+		+	3
Раздел 2	12	+		+	+	+	4
Раздел 3	12	+		+		+	3
Раздел 4	10	+				+	2
Модуль 2 – Стандартизация							
Раздел 5	23		+			+	2
Раздел 6	16		+	+		+	3
Раздел 7	20				+	+	2
Раздел 8	13		+			+	2
Раздел 9	13				+	+	2
Модуль 3 – Сертификация							
Раздел 10	16	+	+		+	+	2
Раздел 11, 12	12	+		+		+	3
Пром. аттестация	27	+	+	+	+	+	5
Итого	180						

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ раздела	Название раздела модуля	Содержание разделов в дидактических единицах
<b>Модуль 1 - Метрология</b>		
1	Основные понятия и термины метрологии	Определение метрологии, история развития, роль метрологии, цель и задачи метрологии, физические величины и шкалы, эталоны. Закон об единстве измерений
2	Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии	Основы техники измерений. Виды, методы и погрешности измерения. Методы обработки результатов измерений. Многократные, равноточные измерения.
3	Метрологические характеристики средств измерений, выбор СИ	Метрологические характеристики средств измерений, классы точности СИ, выбор СИ. Погрешности измерений
4	Техническое регулирование, метрологическое обеспечение	Метрологические службы, принципы ТР, нормативно-правовые основы, метрологические органы, федеральное агентство по ТР и метрологии
<b>Модуль 2 - Стандартизация</b>		
5	Основы государственной системы стандартизации	Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов, основные термины и определения ЕСДП
6	Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом. Выбор стандартных посадок
7	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений	Расчет и выбор посадок подшипников качения, классы точности, обозначение посадок на чертежах. Свободные, нормальные и плотные соединения в шпоночных соединениях. Способы центрирования шлицевых соединений, резьбовые соединения
8	Расчет размерных цепей. Способы компенсации	Основные термины и определения. Решение прямой и обратной задачи методом max-min. Расчеты допусков компенсаторов
9	Стандартизация отклонений и формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей	Основные формы отклонений поверхностей в процессе изготовления, сборки, параметры волнистости и шероховатости поверхностей, обозначение их при простановке на чертежах
<b>Модуль 3 - Сертификация</b>		
10	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции системы сертификации в России.	Положение о системе сертификации ГОСТ Р. Цель, принципы, формы сертификации. Участники сертификации. Схемы сертификации. Схемы декларирования. Добровольная, обязательная сертификация.
11,12	Аккредитация и сертификация систем качества	Национальная система аккредитации. Цель и принципы, сертификационные испытания, сертификация производства, услуг, персонала. Международная система сертификации

#### 4.4 Лабораторные занятия (для студентов очной формы обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Раздел 1, 2, 3, 4	Установка механической скобы на заданный размер	2
2	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов	4
3	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация штанген инструментов	2
4	Раздел 1, 2, 3, 4	Измерения рычажным микрометром и рычажной скобой	2
5	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация универсальных средств измерения углов	2
6	Раздел 1, 2, 3, 4	Измерение толщины зуба по постоянной хорде и длины общей нормали зубчатых колес	2
7	Раздел 1, 2, 3, 4	Измерение дополнительного смещения исходного контура зубчатого колеса тангенциальным зубомером	2
8	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения валов	2
9	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения отверстий	2
10	Раздел 1, 2, 3, 4	Измерения на вертикальном оптиметре и микрокаторе	2
11	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация малого инструментального микроскопа	2
12	Раздел 1, 2, 3, 4	Измерение параметров резьбы резьбовым микрометром и инструментальным микроскопом	2
13	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация горизонтального оптиметра	2
Итого:			28

#### Лабораторные занятия (для студентов заочной формы обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов	2
2	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения валов	2
3	Раздел 1, 2, 3, 4	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения отверстий	2
Итого:			6

**4.5 Практические занятия**  
**Практические занятия (для студентов очной формы обучения)**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Трудоемкость (час)</b>
1	Раздел 5	Определение характеристик отверстий, вала и соединения	4
2	Раздел 6	Расчет и выбор посадок зазором	4
3	Раздел 6	Расчет и выбор посадок с натягом	4
4	Раздел 7	Расчет и выбор посадок подшипников качения	4
5	Раздел 8	Расчет размерных цепей	4
6	Раздел 7	Выбор посадок и назначение средств контроля деталей шпоночного и шлицевого соединений	4
7	Раздел 7	Определение характеристик и назначение средств контроля деталей резьбового соединения	4
Итого:			28

**Практические занятия (для студентов заочной формы обучения)**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Трудоемкость (час)</b>
1	Раздел 5	Определение характеристик отверстий, вала и соединения	2
2	Раздел 7	Расчет и выбор посадок подшипников качения	2
3	Раздел 7	Выбор посадок и назначение средств контроля деталей шпоночного и шлицевого соединений	2
Итого:			6

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

##### Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (для студентов очной формы обучения)

№ Раз.	Раздел модуля	Всего часов	Содержание сам. работы	Форма контроля
<b>Модуль 1 - Метрология</b>				
1	Основные понятия и термины метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны	6	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
2	Основы техники измерений параметров технических систем. Постулаты метрологии. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений	4	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	4	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	4	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>Модуль 2 – Стандартизация</b>				
5	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСДП. Основные термины и определения	9	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен

6	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом	6	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
7	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений	6	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
8	Расчет размерных цепей методом min-max и вероятностным методом	5	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
9	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	5	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>Модуль 3 – Сертификация</b>				
10	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции сертификации в России. Техническое регулирование и подтверждение соответствия, основные принципы и формы, схемы сертификации и декларирования	8	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
11, 12	Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства	8	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>ИТОГО</b>		<b>63</b>		

## Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (для студентов заочной формы обучения)

№ Раз.	Раздел модуля	Всего часов	Содержание сам. работы	Форма контроля
<b>Модуль 1 - Метрология</b>				
1	Основные понятия и термины метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны	5	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
2	Основы техники измерений параметров технических систем. Постулаты метрологии. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений	12	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	15	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	17	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>Модуль 2 – Стандартизация</b>				
5	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСПД. Основные термины и определения	14	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен

6	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом	9	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
7	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений	15	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
8	Расчет размерных цепей методом min-max и вероятностным методом	17	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
9	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	15	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>Модуль 3 – Сертификация</b>				
10	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции сертификации в России. Техническое регулирование и подтверждение соответствия, основные принципы и формы, схемы сертификации и декларирования	16	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
11, 12	Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства	16	Работа с учебной литературой и лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Написание курсовой работы. Подготовка к экзамену.	Опрос на практических занятиях, обратная связь на лекциях, проведение текущих проверочных и контрольных работ, курсовая работа, Экзамен
<b>ИТОГО</b>		<b>151</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
5	Лекции	При чтении лекций по всем модулям проводится увязка материалов с практическим использованием их на производстве. Конкретное применение допусков и посадок гладких цилиндрических соединений, посадок подшипников качения, шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений увязываются с конструкциями машин и механизмов, с ТУ на восстановление деталей, технологическими процессами механической обработки и ремонтными размерами. Проводимый размерный анализ деталей допускает выявлять основные неисправности деталей машин, и расчет размерных цепей позволяет восстановить размерную связь узлов и механизмов, и таким образом, восстановить их работоспособность
5	Практические занятия	На практических занятиях проводятся расчеты по выбору посадок конкретных групп деталей индивидуально каждым студентом и применительно к узлам и механизмам СХМ, ТиА, станков
		Проведение круглого стола в составе звеньев (7-8 человек) по каждому разделу модуля.
5	Лабораторные занятия	Измерения деталей машин проводятся с использованием современных методик, инструментов и оборудования на конкретных деталях СХМ, ТиА с последующей сверкой соответствия этих деталей техническим условиям

Во время занятий по направлению подготовки «Агроинженерия» (квалификация (степень) «бакалавр») используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение, дискуссии, мозговой штурм.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием презентаций в среде Power Point. Презентации лекций содержат определения, формулы, графическую часть.

Лабораторные занятия проводятся с использованием программ «Microsoft Excel», Компас.

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным и практическим занятиям, подготовку к экзамену.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

(Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе).

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	5	Текущая (Тат)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Тест, вопросы	45, 68
2.	5	Текущая (Тат)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Задачи	37
3.	5	Промежуточная (ПрАт)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Вопросы, Задачи	80

### 6.2 Контрольные вопросы (для студентов всех форм обучения)

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды и степень взаимозаменяемости. Основные принципы взаимозаменяемости. Краткая история взаимозаменяемости.
2. Геометрическая взаимозаменяемость основные понятия по размерам, отклонениям, допускам посадки, зазорам натягам.
3. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений о системах образования посадок, основного вала, основного отверстия, единицы допуска, качества и допуска качества.
4. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим. Основное и специальное определения отклонений.
5. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Способы простановки размеров.
6. Прилегающие профили и поверхности. Основные термины и определения. Отклонения формы поверхности.
7. Отклонения расположения поверхностей, зависимые и независимые допуски.

8. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей.
9. Метрология ее роль и значение, общие проблемы метрологии, как науки в измерениях.
10. Понятие об измерениях и единицах физических величин, виды средств измерения.
11. Классификация методов измерения, универсальные средства измерения, выбор средств измерения.
12. Метрологические показатели средств измерения.
13. Плоско-параллельные концевые меры длины. Порядок составления размеров.
14. Предельные калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.
15. Принцип построения шкалы нониуса, устройство и эксплуатация штангенинструментов.
16. Устройство, порядок настройки измерения деталей микрометрическими инструментами.
17. Устройство, порядок настройки и измерение деталей рычажным микрометром.
18. Настройка измерение деталей рычажными скобами.
19. Устройство, порядок настройки измерение деталей индикаторными нутромерами.
20. Устройство, настройка измерение деталей индикаторными скобами.
21. Устройство, настройка и измерение деталей с использованием стоек и индикаторов часового типа.
22. Измерение деталей на вертикальном оптиметре.
23. Измерение деталей на микрокаторе.
24. Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе.
25. Измерение деталей на горизонтальном оптиметре.
26. Методы измерения углов и измерение углов на синусной линейке.  
Приборы для измерения углов.
27. Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером.
28. Настройка и порядок измерения длины общей нормали нормалеммером.

29. Устройство последовательность настройки и измерение величины смещения исходного контура тангенциальным зубомером.
30. Классификация калибров и порядок настройки регулируемой скобы на заданный размер, понятие о стандартном и производственном допусках.
31. Определение понятия «стандартизация». Возникновение и развитие стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации.
32. Теоретическая база современной стандартизации, система предпочтительных чисел и параметрические ряды.
33. Принципы и методы стандартизации, степень унификации.
34. Прогрессивная, комплексная и опережающая стандартизация.
35. Определение понятия стандарт, категория и виды стандартов, объекты стандартизации, технические условия.
36. Порядок разработки внедрения стандартов, Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов и технических условий.
37. Единые межотраслевые системы стандартов и их основные задачи.
38. Понятие о качестве машин, показатели качества продукции.
39. Группы показателей качества при оценке изделий.
40. Методы оценки качества оценки продукции.
41. Общие принципы выбора посадок в гладких цилиндрических соединениях.
42. Расчеты и выбор посадок с зазором.
43. Расчеты и выбор посадок с натягом.
44. Расчеты и выбор переходных посадок.
45. Основные параметры и особенности выбора допусков и посадок в соединениях с призматическими и сегментными шпонками от условий производства. Методы и средства контроля деталей шпоночных соединений.
46. Основные параметры, способы центрирования и выбор допусков и посадок шлицевых соединений. Условное обозначение деталей шлицевого соединения при различных способах центрирования.
47. Подшипники качения. Их классификация и область применения.
48. Расчет и выбор посадок подшипников качения

49. Термины и определения по размерным цепям. Порядок составления размерных цепей.
50. Установление допусков и предельных отклонений замыкающего звена размерной цепи (обратная задача).
51. Установление допусков и предельных отклонений составляющих звеньев размерной цепи (прямая задача).
52. Особенности расчета размерных цепей с известными допусками, способы назначения отклонения размеров.
53. Понятие о корректирующем звене размерной цепи. Расчет предельных отклонений корректирующего звена, входящего в состав увеличивающих, уменьшающих звеньев размерной цепи.
54. Методы компенсации, расчет предельных отклонений компенсаторов, входящих в состав увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.
55. Волнистость и шероховатость поверхности, основные параметры и понятия. Отличие волнистости шероховатости поверхностей от допусков формы и расположения.
56. Влияние шероховатости поверхностей на работу сопряжений, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
57. Основные понятия и функции системы сертификации в России, основные этапы сертификации.
58. Цели, принципы и формы сертификации.
59. Участники сертификации.
60. Техническое регулирование, оценка соответствия и ее формы.
61. Добровольная и обязательная сертификация.
62. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия/
63. Схемы сертификации соответствия.
64. Добровольное подтверждение соответствия и знаки соответствия.
65. Сертификация производства.
66. Сертификация работ и услуг.
67. Сертификация персонала.
68. Сертификация за рубежом, модульные оценки соответствия.

### **6.3 Перечень вопросов для экзамена (для студентов всех форм обучения)**

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды и степень взаимозаменяемости. Основные принципы взаимозаменяемости. Краткая история взаимозаменяемости.
2. Геометрическая взаимозаменяемость основные понятия по размерам, отклонениям, допускам посадки, зазорам натягам.
3. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений о системах образования посадок, основного вала, основного отверстия, единицы допуска, качества и допуска качества.
4. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим. Основное и специальное определения отклонений.
5. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Способы простановки размеров.
6. Прилегающие профили и поверхности. Основные термины и определения. Отклонения формы поверхности.
7. Отклонения расположения поверхностей, зависимые и независимые допуски.
8. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей.
9. Обозначение отклонений формы и расположения поверхностей
10. Волнистость и шероховатость поверхности, основные параметры и понятия. Отличие волнистости шероховатости поверхностей от допусков формы и расположения.
11. Влияние шероховатости поверхностей на работу сопряжений, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
12. Общие принципы выбора посадок в гладких цилиндрических соединениях.
13. Расчеты и выбор посадок с зазором.
14. Расчеты и выбор посадок с натягом.
15. Расчеты и выбор переходных посадок.

16. Основные параметры и особенности выбора допусков и посадок в соединениях с призматическими и сегментными шпонками от условий производства. Методы и средства контроля деталей шпоночных соединений.

17. Основные параметры, способы центрирования и выбор допусков и посадок шлицевых соединений. Условное обозначение деталей шлицевого соединения при различных способах центрирования.

18. Термины и определения по размерным цепям. Порядок составления размерных цепей.

19. Установление допусков и предельных отклонений замыкающего звена размерной цепи (обратная задача).

20. Установление допусков и предельных отклонений составляющих звеньев размерной цепи (прямая задача).

21. Особенности расчета размерных цепей с известными допусками, способы назначения отклонения размеров.

22. Понятие о корректирующем звене размерной цепи. Расчет предельных отклонений корректирующего звена, входящего в состав увеличивающих, уменьшающих звеньев размерной цепи.

23. Методы компенсации, расчет предельных отклонений компенсаторов, входящих в состав увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.

24. Сущность, достоинства и недостатки при селективной сборке.

25. Классификация резьб, основные параметры метрической резьбы, расчет отклонения шага и угла профиля резьбы, диаметральная компенсация среднего приведенного диаметра внутренней и наружной резьбы.

26. Метрическая резьба: степени точности, поля допусков резьб в посадках зазором, переходных, с натягом. Обозначения метрической резьбы на чертежах.

27. Расчет допусков на межцентровые расстояния, способы простановки размеров.

28. Угловые размеры и допуски на них, степени точности. Система допусков и посадок гладких конических соединений.

29. Понятие осевого допуска конуса, связь их между допусками и отклонениями в диаметральном выражении.

30. Связь между расположением полей допусков и отклонениями межбазовых расстояний. Методы средства контроля углов конусов.
31. Классификация зубчатых передач, основные эксплуатационные требования показатели кинематической точности и способы контроля.
32. Зубчатые передачи: показатели точности плавности работы, контакта зубьев и бокового зазора, комплексы контроля.
33. Зубчатые передачи: степени точности, виды сопряжений, виды допусков на боковой зазор и классы отклонений межосевого состояния.
34. Обозначение зубчатых колес на чертежах, приведите примеры.
35. Назначение достоинства, недостатки и области применения деталей из пластмасс, допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.
36. Особенности допуски и посадки метрической резьбы для деталей из пластмасс, обозначение резьбы на чертежах.
37. Определение понятия «стандартизация». Возникновение и развитие стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации.
38. Теоретическая база современной стандартизации, система предпочтительных чисел и параметрические ряды.
39. Принципы и методы стандартизации, степень унификации.
40. Прогрессивная, комплексная и опережающая стандартизация.
41. Определение понятия стандарт, категория и виды стандартов, объекты стандартизации, технические условия.
42. Порядок разработки внедрения стандартов, Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов и технических условий.
43. Единые межотраслевые системы стандартов и их основные задачи.
44. Понятие о качестве машин, показатели качества продукции.
45. Группы показателей качества при оценке изделий.
46. Методы оценки качества оценки продукции.
47. Метрология ее роль и значение, общие проблемы метрологии, как науки в измерениях.
48. Понятие об измерениях и единицах физических величин, виды средств измерения.

49. Классификация методов измерения, универсальные средства измерения, выбор средств измерения.

50. Метрологические показатели средств измерения.

51. Плоско-параллельные концевые меры длины. Порядок составления размеров.

52. Предельные калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.

53. Принцип построения шкалы нониуса, устройство и эксплуатация штангенинструментов.

54. Устройство, порядок настройки измерения деталей микрометрическими инструментами.

55. Устройство, порядок настройки и измерение деталей рычажным микрометром.

56. Настройка измерение деталей рычажными скобами.

57. Устройство, порядок настройки измерение деталей индикаторными нутромерами.

58. Устройство, настройка измерение деталей индикаторными скобами.

59. Устройство, настройка и измерение деталей с использованием стоек и индикаторов часового типа.

60. Измерение деталей на вертикальном оптиметре.

61. Измерение деталей на микрокаторе.

62. Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе.

63. Измерение деталей на горизонтальном оптиметре.

64. Методы измерения углов и измерение углов на синусной линейке. Приборы для измерения углов.

65. Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером.

66. Настройка и порядок измерения длины общей нормали нормалеметром.

67. Устройство последовательность настройки и измерение величины смещения исходного контура тангенциальным зубомером.

68. Классификация калибров и порядок настройки регулируемой скобы на заданный размер, понятие о стандартном и производственном допусках.

69. Основные понятия и функции системы сертификации в России, основные этапы сертификации.
70. Цели, принципы и формы сертификации.
71. Участники сертификации.
72. Техническое регулирование, оценка соответствия и ее формы.
73. Добровольная и обязательная сертификация.
74. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия 1Д...7Д.
75. Схемы сертификации соответствия.
76. Добровольное подтверждение соответствия и знаки соответствия.
77. Сертификация производства.
78. Сертификация работ и услуг.
79. Сертификация персонала.
80. Сертификация за рубежом, модульные оценки соответствия.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Метрология стандартизация и сертификация». <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Метрология, стандартизация и сертификация: Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы для студентов вузов / сост. Большаков В.И., Шмыков С.Н., Широбоков В.И. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015.– 32 с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=5735&id=30617>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	А.И.Якушев и др.	1987- М.:Машиностроение	Стандартизация Метрология	280	Нет
2	Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении Спр в 2 т.	М.А.Палей и др.	1989-М, Изд.Стандарт	Стандартизация	121	1
3	Стандартизация, сертификация и метрология на основе взаимозаменяемости	Т.В.Чижикова	2002 – М.: КолосС	Метрология Стандартизация	100	нет

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника	К.К.Ким и др.	2008-СПб:Питер	Метрология Сертификация	50	-
2	Метрология. Стандартизация. Сертификация	А.В. Архипов, А.Г. Зекунов, П.Г. Курилов,	ЮНИТИ-ДАНА, 2015	Метрология Сертификация	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/352270">https://lib.rucont.ru/efd/352270</a>	

### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- 1    Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: [www.izhgsha.ru/](http://www.izhgsha.ru/)
- 2    Портал ИЖГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3    Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4    Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
- 5    Электронно-библиотечная система «AgriLib». – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>
6.   Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

#### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения лабораторных и практических работ. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин: теоретическая механика, технологии конструкционных материалов, сопротивления материалов. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить и решать конкретные задачи по метрологии, стандартизации и сертификации. Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов).

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

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО -ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Комплект средств измерения (Штангенинструмент, микрометрическое оборудование); Анемометр; Весы ВЛКТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**  
Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

**Направление подготовки – Агроинженерия**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Основные понятия и термины метрологии	<b>ОПК-6</b>	<b>Тесты 1-2</b>	<b>Вопросы 1-3</b>	<b>Задачи 1-37,  Контрольная работа (для студентов заочного обучения)</b>
	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 2-3</b>	<b>Вопросы 4-5</b>	
Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии	<b>ОПК-6</b>	<b>Тесты 4-8</b>	<b>Вопросы 6-7</b>	
	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 9-11</b>	<b>Вопрос 8</b>	
Метрологические характеристики средств измерений, выбор СИ	<b>ОПК-6</b>	<b>Тесты 12-14</b>	<b>Вопросы 9-15</b>	
	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 15-16</b>	<b>Вопросы 16-21</b>	
Техническое регулирование, метрологическое обеспечение	<b>ОПК-6</b>	<b>Тест 17</b>	<b>Вопросы 22-25</b>	
	<b>ПК-11</b>	<b>Тест 18</b>	<b>Вопросы 26-30</b>	
Основы государственной системы стандартизации	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 19-21</b>	<b>Вопросы 31-40</b>	
Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 22-26</b>	<b>Вопросы 41-44</b>	
Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 27-33</b>	<b>Вопросы 45-48</b>	
Расчет размерных цепей. Способы компенсации	<b>ПК-11</b>	<b>Вопросы 34-36</b>	<b>Вопросы 49-54</b>	
Стандартизация отклонений и формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей	<b>ПК-11</b>	<b>Вопросы 37-40</b>	<b>Вопросы 55-56</b>	

Введение в сертификацию. Основные понятия и функции системы сертификации в России.	<b>ОПК-6</b>	<b>Тест 41</b>	<b>Вопросы 57-58</b>
	<b>ПК-11</b>	<b>Тест 42</b>	<b>Вопросы 59</b>
Аккредитация и сертификация систем качества	<b>ОПК-6</b>	<b>Тест 43</b>	<b>Вопросы 60-65</b>
	<b>ПК-11</b>	<b>Тесты 44-45</b>	<b>Вопросы 66-68</b>

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций**

### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на вопросы и тестов с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать отвечать на вопросы - удовлетворительно (3).
- Умение рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов, самому ставить задачи – отлично (5).

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

## **3. Типовые контрольные вопросы и тесты**

### **3.1 Вопросы**

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды и степень взаимозаменяемости. Основные принципы взаимозаменяемости. Краткая история взаимозаменяемости.
2. Геометрическая взаимозаменяемость основные понятия по размерам, отклонениям, допускам посадки, зазорам натягам.
3. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений о системах образования посадок, основного вала, основного отверстия, единицы допуска, качества и допуска качества.
4. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим. Основное и специальное определения отклонений.
5. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Способы простановки размеров.
6. Прилегающие профили и поверхности. Основные термины и определения. Отклонения формы поверхности.
7. Отклонения расположения поверхностей, зависимые и независимые допуски.
8. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей.
9. Метрология ее роль и значение, общие проблемы метрологии, как науки в измерениях.

10. Понятие об измерениях и единицах физических величин, виды средств измерения.
11. Классификация методов измерения, универсальные средства измерения, выбор средств измерения.
12. Метрологические показатели средств измерения.
13. Плоско-параллельные концевые меры длины. Порядок составления размеров.
14. Предельные калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.
15. Принцип построения шкалы нониуса, устройство и эксплуатация штангенинструментов.
16. Устройство, порядок настройки измерения деталей микрометрическими инструментами.
17. Устройство, порядок настройки и измерение деталей рычажным микрометром.
18. Настройка измерение деталей рычажными скобами.
19. Устройство, порядок настройки измерение деталей индикаторными нутромерами.
20. Устройство, настройка измерение деталей индикаторными скобами.
21. Устройство, настройка и измерение деталей с использованием стоек и индикаторов часового типа.
22. Измерение деталей на вертикальном оптиметре.
23. Измерение деталей на микрокаторе.
24. Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе.
25. Измерение деталей на горизонтальном оптиметре.
26. Методы измерения углов и измерение углов на синусной линейке. Приборы для измерения углов.
27. Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером.
28. Настройка и порядок измерения длины общей нормали нормалемером.
29. Устройство последовательность настройки и измерение величины смещения исходного контура тангенциальным зубомером.
30. Классификация калибров и порядок настройки регулируемой скобы на заданный размер, понятие о стандартном и производственном допусках.
31. Определение понятия «стандартизация». Возникновение и развитие стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации.
32. Теоретическая база современной стандартизации, система предпочтительных чисел и параметрические ряды.

33. Принципы и методы стандартизации, степень унификации.
34. Прогрессивная, комплексная и опережающая стандартизация.
35. Определение понятия стандарт, категория и виды стандартов, объекты стандартизации, технические условия.
36. Порядок разработки внедрения стандартов, Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов и технических условий.
37. Единые межотраслевые системы стандартов и их основные задачи.
38. Понятие о качестве машин, показатели качества продукции.
39. Группы показателей качества при оценке изделий.
40. Методы оценки качества продукции.
41. Общие принципы выбора посадок в гладких цилиндрических соединениях.
42. Расчеты и выбор посадок с зазором.
43. Расчеты и выбор посадок с натягом.
44. Расчеты и выбор переходных посадок.
45. Основные параметры и особенности выбора допусков и посадок в соединениях с призматическими и сегментными шпонками от условий производства. Методы и средства контроля деталей шпоночных соединений.
46. Основные параметры, способы центрирования и выбор допусков и посадок шлицевых соединений. Условное обозначение деталей шлицевого соединения при различных способах центрирования.
47. Подшипники качения. Их классификация и область применения.
48. Расчет и выбор посадок подшипников качения
49. Термины и определения по размерным цепям. Порядок составления размерных цепей.
50. Установление допусков и предельных отклонений замыкающего звена размерной цепи (обратная задача).
51. Установление допусков и предельных отклонений составляющих звеньев размерной цепи (прямая задача).
52. Особенности расчета размерных цепей с известными допусками, способы назначения отклонения размеров.

53. Понятие о корректирующем звене размерной цепи. Расчет предельных отклонений корректирующего звена, входящего в состав увеличивающих, уменьшающих звеньев размерной цепи.

54. Методы компенсации, расчет предельных отклонений компенсаторов, входящих в состав увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.

55. Волнистость и шероховатость поверхности, основные параметры и понятия. Отличие волнистости шероховатости поверхностей от допусков формы и расположения.

56. Влияние шероховатости поверхностей на работу сопряжений, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

57. Основные понятия и функции системы сертификации в России, основные этапы сертификации.

58. Цели, принципы и формы сертификации.

59. Участники сертификации.

60. Техническое регулирование, оценка соответствия и ее формы.

61. Добровольная и обязательная сертификация.

62. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия 1Д...7Д.

63. Схемы сертификации соответствия.

64. Добровольное подтверждение соответствия и знаки соответствия.

65. Сертификация производства.

66. Сертификация работ и услуг.

67. Сертификация персонала.

68. Сертификация за рубежом, модульные оценки соответствия.

### **3.2 Тесты**

#### **1. Что называется действительным отклонением?**

1. Алгебраическая разность между номинальным и предельными размерами.
2. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами.
3. Алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами.
4. Разность между номинальным и действительным размерами.

#### **2. Что называется действительным размером?**

1. Размер установленный измерением с допустимой погрешностью;

2. Большой из двух размеров;
3. Меньший из двух размеров;
4. Два допустимых размера, между которыми должен лежать действительный размер детали.

**3. Допуск посадки с натягом – это...**

1. Разность между верхним отклонением вала и нижним отклонением отверстия
2. Разность между нижним отклонением отверстия и верхним отклонением вала
3. Разность между допусками отверстия и вала
4. Сумма допусков отверстия и вала

**4. Сформулируйте основной постулат метрологии:**

1. любой отсчет является случайным;
2. отсчет является постоянным, заранее известным числом;
3. сравнение неизвестного размера с известным и выражение первого через второй в кратном или дольном отношении;
4. если при многократном измерении сомнительный результат отдельного измерения отличается от среднего больше чем на три сигмы, то с вероятностью 99% он является ошибочным и его следует отбросить;
5. сравнение происходит под влиянием множества случайных и неслучайных факторов, точный учет которых невозможен, а результат совместного воздействия непредсказуем.

**5. Укажите, в каких из перечисленных случаев проводится внеочередная поверка средств измерений (может быть несколько ответов):**

1. при вводе в эксплуатацию после длительного хранения;
2. при ввозе по импорту;
3. при выпуске с производства;
4. при неудовлетворительной работе прибора;
5. при повреждении поверительного клейма;

**6. В каких из перечисленных случаев проводится периодическая поверка средств измерений:**

1. при вводе в эксплуатацию после длительного хранения;
2. при ввозе по импорту;
3. при выпуске с производства;
4. при неудовлетворительной работе прибора;
5. при хранении;+

**7. В каком из перечисленных случаев проводится инспекционная поверка средств измерений:**

1. при выпуске с производства;
2. при повреждении знака поверки;
3. при метрологическом надзоре;
4. при хранении средства измерения;
5. при ввозе по импорту.

**8. Какая поверка проводится при утрате свидетельства о поверке:**

1. первичная;
2. периодическая;
3. внеочередная;
4. инспекционная;
5. государственная.

**9. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений:**

1. аккредитация;
2. идентификация;
3. калибровка;
4. контроль;
5. надзор;

**10. Укажите отличительные признаки применения калибровки (может быть несколько ответов):**

1. добровольность;

2. обязательность;
3. методы;
4. область распространения;
5. объекты
6. средства;
7. субъекты.

**11. Укажите подгруппы сравнительных методов измерения:**

1. дифференциальный;
2. косвенные методы;
3. методы непосредственной оценки;
4. совместные;
5. совокупные;

**12. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений калибровки (может быть несколько ответов):**

1. диапазон показаний;
2. точность измерений;
3. единство измерений;
4. порог измерений;
5. воспроизводимость;
6. погрешность.

**13. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:**

1. диапазон измерения;
2. диапазон показаний;
3. погрешность;
4. порог чувствительности;
5. цена деления шкалы.

**14. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:**

1. диапазон измерения;
2. диапазон показаний;
3. порог чувствительности;
4. цена деления шкалы;
5. чувствительность.

**15. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:**

1. вещественные меры;
2. индикаторы;
3. измерительные преобразователи;
4. стандартные образцы материалов и веществ;
5. эталоны.

**16. Укажите средства поверки технических устройств:**

1. измерительные системы;
2. измерительные установки;
3. измерительные преобразователи;
4. калибры;
5. эталоны.

**17. Главным требованием технического регулирования является обеспечение безопасности продукции, процессов, услуг**

1. да
2. нет

**18. Метрологическое обеспечение производства включает точность измерений параметров продукции**

1. да
2. нет

**19. Среди перечисленных в международной стандартизации не участвует ?**

1. Всемирная организация здравоохранения
2. Межгосударственный Совет стран-участниц СНГ
3. Европейская экономическая комиссия ООН
4. продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН

**20. Отраслевой стандарт утверждается**

1. государственным комитетом РФ по стандартизации, метрологии и сертификации
2. международной организацией по стандартизации (ИСО)
3. предприятием
4. министерством РФ (ведомством)

**21. Стандарт, принятый Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации.**

1. государственный стандарт России
2. международный стандарт
3. региональный стандарт
4. национальный стандарт

**22. Диаметр вала по чертежу  $24_{-0,014}$  мм. С каким действительным отклонением вал подлежит выбраковке?**

1. +0,01
2. -0,005
3. -0,01
4. -0,012

**23. При обработке отверстия 30 мм известно верхнее отклонение  $ES=+0,13$  мм и допуск  $TD = 0,07$  мм. Найти нижнее отклонение.**

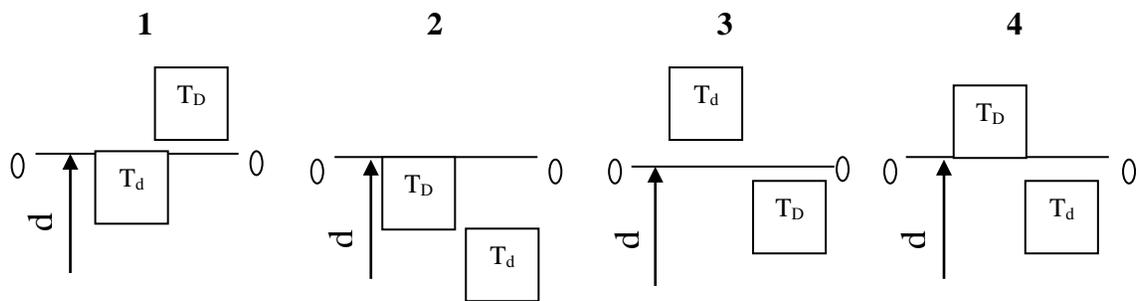
1. +0,2
2. +0,01
3. +0,06

4. -0,06

24. Известны диаметры отверстия и вала:  $D = 180^{+0,12}_{+0,06}$  мм и  $d = 180^{-0,06}$  мм. Найти наибольший зазор в соединении.

1. +0,06
2. +0,18
3. -0,1
4. +0,22

25. Укажите посадку с зазором в системе отверстия.



26. Какую посадку не рекомендуется применять для размеров от 1 до 500 мм.

$$\frac{5}{E8/h6}$$

$$\frac{6}{N7/h4}$$

$$\frac{7}{H5/h4}$$

$$\frac{8}{K6/h5}$$

27. Укажите не существующий класс подшипника качения:

1. 0
2. 6
3. 5
4. 4
5. 4
6. 2

28. Шпоночное соединение - это...

1. соединение вала и отверстия с помощью шлицов и впадин радиально расположенных на поверхности
2. соединение охватывающей и охватываемой детали для передачи крутящего момента

3. разъёмное соединение деталей машин при помощи винтовой или спиральной поверхности
4. неразъёмное соединение деталей при помощи шпонки
5. неподвижное соединение деталей, предотвращающее самоотвинчивание крепежных деталей.

**29. Какое поле допуска назначают на ширину призматических и сегментных шпонок?**

1. D10
2. h9
3. P9

**30. Какую систему посадки применяют для шпоночных соединений по размеру  $b$ ?**

1. Внесистемную посадку
2. Посадку в системе отверстия
3. Посадку в системе вала

**31. Какой размер в шпоночных соединениях является основным посадочным размером?**

1. Ширина шпонки
2. Длина шпонки
3. Высота шпонки

**32. Какие способы относительного центрирования вала и втулки применяют в прямобочных шлицевых соединениях?**

1. По наружному диаметру ( $D$ ), по внутреннему диаметру ( $d$ ), по боковым поверхностям шлицев ( $b$ )
2. По наружному диаметру ( $D$ ) и по внутреннему диаметру ( $d$ )
3. По внутреннему диаметру ( $d$ ) и по боковым поверхностям шлицев ( $b$ )
4. По наружному диаметру ( $D$ ) и по боковым поверхностям шлицев ( $b$ )

**33. В каком из ответов правильно указано обозначение прямобочного шлицевого соединения при центрировании по наружному диаметру?**

1.  $D - 8 \times 36 \times 40 \frac{H7}{f7} \times 7 \frac{F8}{f8}$

2.  $d - 8 \times 36 \frac{H7}{f7} \times 40 \times b \frac{F8}{f8}$

3.  $b - 8 \times 36 \times 40 \times 7 \frac{F8}{f8}$

**34. Размерной цепью называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи.**

1. да
2. нет

**35. Размеры, образующие размерную цепь, называют звеньями размерной цепи.**

1. да
2. нет

**36. Исходное звено – звено размерной цепи, заданные номинальный размер и предельные отклонения которого определяют функционирование механизма и должны быть обеспечены в результате решения размерной цепи.**

1. да
2. нет

**37. Шероховатость поверхности называется:**

1. неровность поверхности отдельного участка
2. совокупность всех неровностей поверхности
3. высота неровностей поверхности

**38. Единица измерения неровностей:**

1. дециметр
2. миллиметр
3. микрометр

**39. Параметры степени шероховатости поверхности:**

1. **Ra** и **Rz**
2. Только **Ra**
3. Только **Rz**

**40. На чертежах шероховатость должна быть обозначена знаками:**

1. Вид обработки не указан
2. Обработка поверхности путем удаления слоя
3. Поверхность получена без удаления слоя материала

**41. Укажите правильный вариант положения Федерального закона "О техническом регулировании"**

1. добровольное подтверждение соответствие осуществляется в формах принятия декларации о соответствии (далее - декларирование соответствия) и добровольной сертификации;
2. добровольное подтверждение соответствие осуществляется в форме добровольной сертификации;
3. добровольное подтверждение соответствие осуществляется в форме декларирования соответствия и добровольной сертификации;

**42. Номенклатура продукции (услуг), подлежащей обязательной сертификации определяется Законом «О стандартизации»**

1. да
2. нет

**43. Качество это-...**

1. степень удовлетворенности потребителя
2. потребность, которая установлена или является обязательной
3. степень соответствия совокупности характеристик/свойств требованиям.

**44. Аккредитация — процедура официального подтверждения соответствия объекта установленным критериям и показателям (стандарту).**

1. да
2. нет

**45. Принципами аккредитация является (может быть несколько ответов):**

1. осуществление полномочий по аккредитации национальным органом по аккредитации
2. компетентность национального органа по аккредитации
3. независимость национального органа по аккредитации
4. беспристрастность
5. добровольность

**3.3. Задания**

1. Даны посадки  $\text{Ø}50 \text{ H7/k6}$ ;  $\text{Ø}65 \text{ P7/h6}$ ;  $\text{Ø}70 \text{ M7/h6}$ ;  $\text{Ø}55 \text{ H7/g6}$ . Дайте характеристику каждой посадки, характер соединения и область применения посадок.

2. Для партии штифтов  $\text{Ø}40$  мм установлены предельные размеры:  $d_{\text{max}} = 40,009$  мм,  $d_{\text{min}} = 39,984$  мм. В партии попались штифты, имеющие размеры  $d_{\text{изм}} = 39,976$  мм. Определите годность штифтов путем сравнения действительных размеров и отклонений.

3. Дано соединение  $\text{Ø}20 \frac{+0,021}{-0,007} / \frac{-0,020}{-0,020}$ . Определить характер соединения, номинальные и предельные размеры, зазоры или натяги, допуски отверстия и вала, допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков с указанием предельных отклонений, размеров, зазоров или натягов.

4. Для соединения  $\text{Ø}20 \frac{+0,021}{+0,015} / \frac{-0,002}{-0,002}$  определить характер соединения и систему посадки, рассчитать предельные зазоры или натяги, допуски, допуски посадки, начертить схему расположения полей допусков со схематичным изображением рассчитанных параметров.

5. Заданы предельные размеры детали 42, 042, и 42, 046 мм. Определить предельные отклонения, записать номинальный размер с отклонениями, вычислить допуск детали и начертить схему расположения поля допуска с указанием размеров, отклонений допуска.

6. Даны детали размером  $\varnothing 10^{+0,015}$  и  $\varnothing 100^{+0,22}$ . Какая деталь изготовлена более точно, если для размеров от 6 до 10 мм  $i = 1$  мкм, а для размеров от 80 до 120 мм  $i = 2,2$  мкм. Докажите.

7. Для посадки в системе отверстия известны  $D = 40$  мм,  $TD = 25$  мкм,  $Td = 16$  мкм,  $N_{\min} = 18$  мкм. Построить схему расположения полей допусков графически определить предельные отклонения отверстия и вала, предельные размеры,  $N_{\max}$ , допуск посадки и начертить схему расположения полей допусков с указанием всех размеров.

8. Для указанной посадки  $\varnothing 10 \begin{matrix} -0,085 \\ -0,125 \\ -0,025 \end{matrix}$  определить систему посадки, характер соединения, предельные отклонения, размеры, зазоры или натяги, допуски отверстия, вала, допуск посадки, начертить схему расположения полей допусков соединения.

9. Расчетами было установлено, что допустимые значения натягов  $[N_{\min}] = 28$  мкм и  $[N_{\max}] = 190$  мкм. Выберите одну из стандартных посадок, предварительно записав условия и объяснив их, из следующего ряда номинальных размеров 30...50 мм, если известны значения  $N_{\max}$  и  $N_{\min}$ ; мкм:

d (D), мм	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{H7}{r7}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{U8}{h7}$	
30...50	42 1	50 9	68 4	109 45	$N_{\max}$ $N_{\min}$

10. Для соединения с номинальным размером 82 мм установлена величина расчетного зазора  $S_{\text{расч.}} = 48$  мкм. Необходимо выбрать стандартную посадку из предложенного ряда, если известны  $S_{\max}$  и  $S_{\min}$ , мкм:

D (D), мм	$\frac{H7}{e6}$	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{F8}{h6}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h6}$	
80...100	161 72	106 36	112 36	69 12	57 0	$S_{\max}$ $S_{\min}$

11. В каких случаях проставите размер на чертежах  $\varnothing 22 k6 \begin{matrix} +0,015 \\ -0,002 \end{matrix} H14$ ;  $h14 \pm (IT14/2)$ ?

12. Расшифруйте условные обозначения размеров соединения  $\varnothing 47$  (H7/l0) и  $\varnothing 20$  (L0/k6). Определите виды нагружения колец подшипника качения, приведите примеры различных способов нагружения колец подшипников качения.

13. На опоры вала деревообрабатывающего станка действует радиальная нагрузка  $R = 1000$  Н. Определить интенсивность радиальной нагрузки PR, если ширина колец подшипника 14 мм, а радиус закругления фасок 1,5 мм. Вращается внутреннее кольцо. Кольца испытывают умеренную нагрузку. Определить виды нагружения колец и характер соединения. Подберите соответствующие посадки (Справочные таблицы выдаются).

14. Начертите схему шлицевого соединения с прямобочным профилем зуба и покажите основные параметры, способы центрирования и область применения шлицевых соединений.

15. Расшифруйте пример условного обозначения шлицевого соединения  $d-6 \times 23$  H7/h7  $\times 26$  H12/a11  $\times 6$  F8/js7. Напишите условные обозначения шлицевого вала и втулки, определите способ центрирования и объясните, когда он применяется.

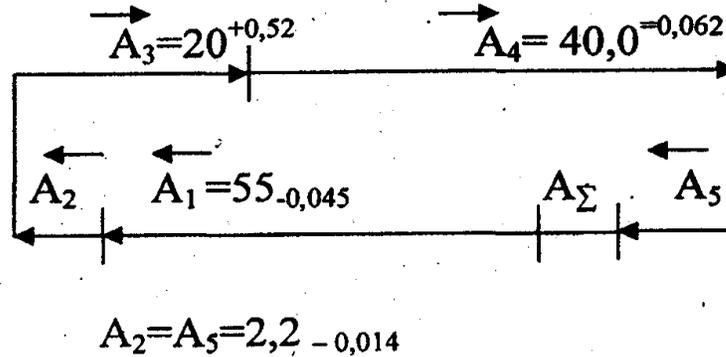
16. Расшифруйте условное обозначение шлицевого соединения  $v-6 \times 26 \times 32 \times 6$  F10/h8. Начертите эскизы элементов вала и втулки, укажите размер на чертежах, объясните в каких случаях применяется этот способ центрирования.

17. Объясните, какую из посадок следует применять в вариаторе молотильного барабана по ширине шпоночного соединения h9, N9, D10, или h9, N9, JS9 или h9, P9, P9.

18. Начертите схему шпоночного соединения и покажите основные параметры. Перечислите, какие виды соединения применяются по ширине шпонки в зависимости от условий производства.

19. Геометрическая взаимозаменяемость, основные понятия по размерам, отклонениям, допускам, допускам посадки, зазорам и натягам. Поясните и покажите на схемах расположения полей допусков.

20. Даны размеры и допуски узла промежуточного валика передаточного механизма. Определить номинальное значение, допуск и предельные отклонения замыкающего звена размерной цепи по методу максимума-минимума.



21. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений: основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим.

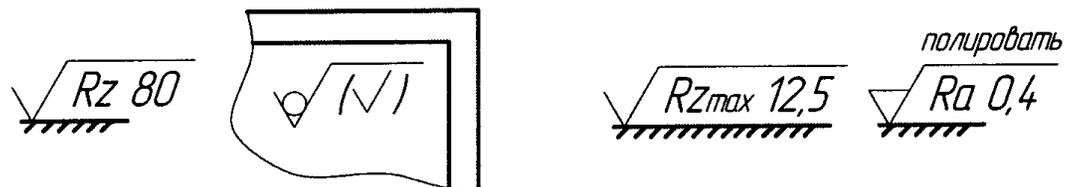
22. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений: системы посадок, понятие основного вала и отверстия, единица допуска, качества и допуска качества.

23. Расшифруйте посадку резьбового соединения:

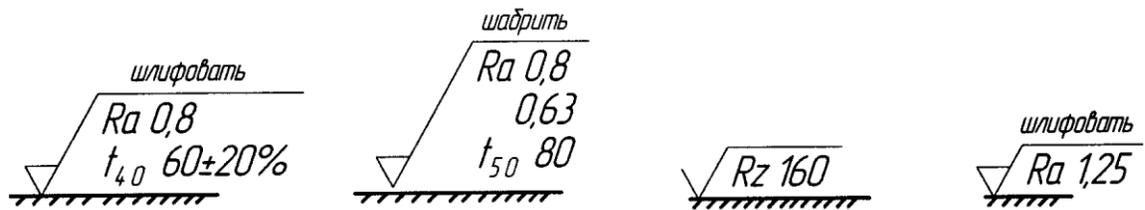
M16-5H6H/4jk; M16×1,25-2H4D<sub>(3)</sub>/3n<sub>(3)</sub>

24. Расшифруйте обозначения M24×1,25-7H/7g8g – LH и M24-7H/7g. Покажите на условной резьбе к каким параметрам резьбы относятся точности изготовления и поля допусков резьбы.

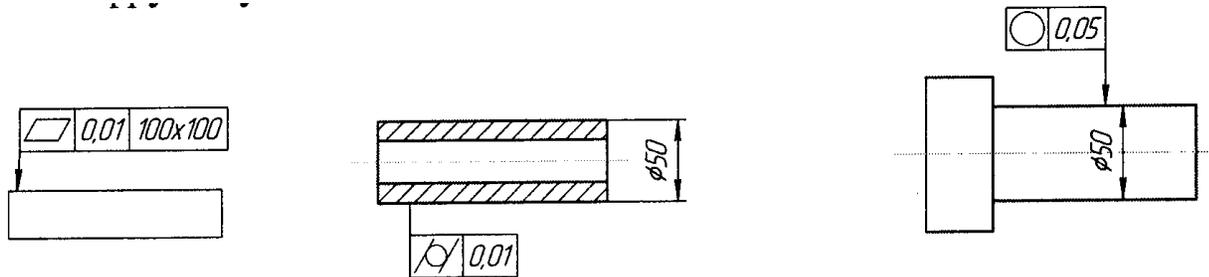
25. Расшифруйте условные обозначения.



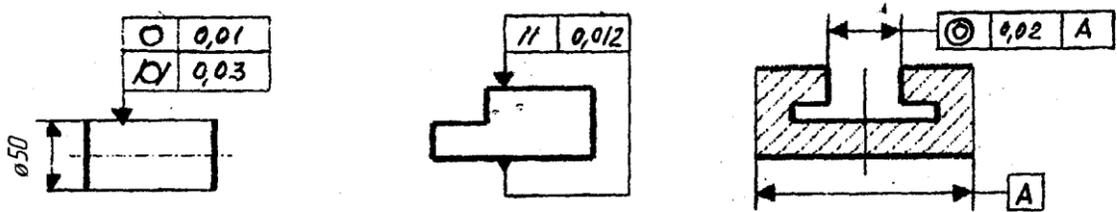
26. Расшифруйте условные обозначения шероховатости поверхности



27. Расшифруйте условные обозначения.



28. Расшифруйте условные обозначения.



29. Расшифруйте обозначения зубчатой передачи 7-Е ГОСТ 1643-81; 8-7-6-Ав ГОСТ 1643-81; 7Са/V-128 ГОСТ 1643-81.

30. Давление определяется по уравнению  $P = F \cdot l / t$ , где действующая сила  $F = m \cdot a$ , где  $m$  - масса,  $a$  - ускорение,  $l$  - длина плеча приложения силы,  $t$  - время приложения силы. Укажите размерность мощности  $P$  в СИ.

31. Работа определяется по уравнению  $A = F \cdot l$ , где сила  $F = m \cdot a$ , где  $m$  - масса,  $a$  - ускорение,  $l$  - длина перемещения. Укажите размерность работы  $A$  в СИ.

32. Вольтметр с пределами измерения 0 ... 250 В класса точности 0,2 показывает 200 В. Округлить предел допускаемой погрешности измерения вольтметра.

33. При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 102; 97; 105; 100; 98; 102; 97; 99. Доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью  $P = 0,98$  ( $t_p = 2,998$ ) будет равен

$$? \text{ _____ } \leq m \leq \text{ _____ } ?$$

34. При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 263; 268; 273; 267; 261; 266; 264; 267. Определите доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью  $P = 0,90$  ( $t_p = 1,86$ )

$$F = \text{.....} \pm \text{.....} \text{ Н}$$

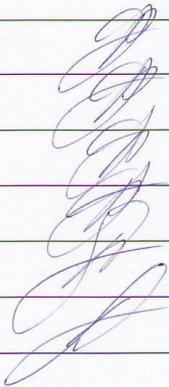
35. Весы с пределами измерений от 0 до 1 кг класса точности 1,0 показывают 0,5 кг. Предел допускаемой погрешности прибора равен .... X ..?

36. Для указанного размера на чертеже может быть проставлен один или несколько размеров  $\varnothing 45H7$ ;  $\varnothing 65F10$ ;  $\varnothing 50H7/n6$ ;  $\varnothing 70G6$ ;  $\varnothing 50m7$ . Объясните.



37. В процессе измерения массы буханки хлеба получены следующие величины в кг: 0,8; 0,79; 0,81; 0,82; 0,78; 0,77. Определите абсолютную  $\Delta x$  и относительную  $\delta$  погрешности измерения массы хлеба.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	29, 30, 31, 33	31.08.2017 N1	
2	29, 30, 31, 33	31.08.2018 N1	
3	29, 30, 33	28.08.2019 N1	
4	29, 30, 33	31.08.2020 N1	
5	33, 34	20.11.2020 N4	
6	33, 34	31.08.2021 N1	