

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

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Рег.№ б-43-76

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
профессор П.Б.Акмаров
« 02 » 08 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрология, стандартизация и сертификация.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП.....	3
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенции.....	8
4.3 Содержание раздела дисциплины (модуля).....	9
4.4 Лабораторный практикум.....	10
4.5. Практические занятия.....	11
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	16
6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	16
Рекомендуемый перечень вопросов для вынесения на междисциплинарный итоговый государственный экзамен.....	23
Практические вопросы.....	28
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	35
7.1 Основная литература.....	35
7.2 Дополнительная литература.....	36
7.3 Интернет- ресурсы.	36
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	39
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	59

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Цель изучения дисциплины: 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; обеспечение метрологического контроля и надзора на производстве в процессе обеспечения безопасной работы в среде обитания; умение анализировать полученные результаты и составлять прогнозы возможного развития ситуации нормативных документов и актов РФ.

2. Задачей дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является приобретение знаний, умений и навыков для изучения общей теории измерений, разработки путей измерений, а также методов установления точности и верности измерений; обеспечение целостности измерений; определение единиц физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП

Дисциплина включена в вариативную часть дисциплин (код дисциплины Б1.В.14). Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	Способность принимать участие в разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	<ul style="list-style-type: none"> - законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификатами; - методы средства контроля, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции и производства; - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - применять средства измерения для контроля уровней опасностей и технологических процессов на производстве; - нормировать точность геометрических параметров деталей; - пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ. 	<ul style="list-style-type: none"> - методами контроля технологических процессов
ПК-2	Способность разрабатывать и использовать графическую документацию			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Календарно-тематический план

по дисциплине «Метрология, стандартизация
и сертификация»

Распределение занятий

Семестр	Количество часов						Всего
	Ауд.	СРС	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Промежут. аттестация	
5	68	49	28	26	14	27-экзамен	144

4.1. Структура дисциплины

№ 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	
Модуль 1 - Метрология										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	5	1	Основные понятия и термины метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны	10	2	-	-	-	8	опрос
2	5	1	Основы техники измерений параметров технических систем. Постулаты метрологии. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений	13	2	-	4	-	7	опрос
3	5	3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	8	2	-	2	-	4	опрос
4	5	4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	8	2	-	2	-	4	опрос
Модуль 2 - Стандартизация										
5	5	5,6	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСДП. Основные термины и определения	14	4	2	4	-	4	опрос
6	5	7	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом	12	4	2	4	-	2	опрос
7	5	8	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений	14	4	4	2	-	4	опрос
8	5	9	Расчет размерных цепей методом min-max и вероятностным методом	8	2	2	2	-	2	опрос
9	5	10	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	8	2	2	2	-	2	опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 3 - Сертификация										
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	12	2	2	2	-	6	опрос
11,12	5	12,13	Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства, оценка уровней опасностей в среде обитания	10	2	-	2	-	6	опрос
			Промежуточная аттестация	27						Экзамен
Всего по семестру				144	28	14	26	-	49	

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенции

Раздел модуля	Количество часов	Компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-2	
Модуль 1 – Метрология				
Раздел 1	10	+	+	2
Раздел 2	13	+	+	2
Раздел 3	8	+	+	2
Раздел 4	8	+	+	2
Модуль 2 – Стандартизация				
Раздел 5	14	+	+	2
Раздел 6	12	+	+	2
Раздел 7	14	+	+	2
Раздел 8	8	+	+	2
Раздел 9	8	+	+	2
Модуль 3 – Сертификация				
Раздел 10	12	+	+	2
Раздел 11	5	+	+	2
Раздел 12	5	+	+	2
Пром. аттест.	27	+	+	2
Всего	144			

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ раздела	Название раздела модуля	Содержание разделов в дидактических единицах
Модуль 1 - Метрология		
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
Модуль 2 - Стандартизация		
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
Модуль 3 - Сертификация		
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. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Установка механической скобы на заданный размер	2
2	Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов	2
3	Устройство и эксплуатация штанген инструментов	2
4	Измерения рычажным микрометром и рычажной скобой	2
5	Устройство и эксплуатация универсальных средств измерения углов	2
6	Измерение толщины зуба по постоянной хорде и длины общей нормали зубчатых колес	2
7	Измерение дополнительного смещения исходного контура зубчатого колеса тангенциальным зубомером	2
8	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения валов	2
9	Устройство и эксплуатация индикаторных приборов для измерения отверстий	2
10	Измерения на вертикальном оптиметре и микрокаторе	2
11	Устройство и эксплуатация малого инструментального микроскопа	2
12	Измерение параметров резьбы резьбовым микрометром и инструментальным микроскопом	2
13	Устройство и эксплуатация горизонтального оптиметра	2
Итого:		26

4.5. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Определение характеристик отверстий, вала и соединения	2
2	Расчет и выбор посадок зазором	2
3	Расчет и выбор посадок с натягом	2
4	Расчет и выбор посадок подшипников качения	2
5	Расчет размерных цепей	2
6	Выбор посадок и назначение средств контроля деталей шпоночного и шлицевого соединений	2
7	Определение характеристик и назначение средств контроля деталей резьбового соединения	2
Итого:		14

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Содержание самостоятельных работ	Формы контроля
1	Раздел 1. Основные понятия и термины метрологии	Системы физических величин. Основные и производные единицы СИ. внесистемные единицы. Воспроизведение единиц ФВ, эталоны	опрос
2	Раздел 2. Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии	Виды средств измерений. Мера, измерительные преобразователи, приборы установки, технические системы	опрос
3	Раздел 3. Метрологические характеристики средств измерений, выбор средств измерений	Начертить номограмму для выбора СИ валов, отверстий, глубины и высоты	опрос
4	Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	Изучение Федерального закона №184-ФЗ «О техническом регулировании» введен 01.07.2003 г. и Закона об обеспечении единства измерений	опрос
5	Раздел 5. Основы государственной системы стандартизации	Основные стандарты ГСС ГОСТ Р 1.0-2004 – 1.12 – 2004. Методы стандартизации, общероссийские классификаторы	опрос
6	Раздел 6. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	Посадки, рекомендуемые предпочтительного применения, рекомендуемые, нерекондуемые посадки. Примеры	тест
7	Раздел 7. Допуск и посадки подшипников качения, шпоночные и шлицевые соединения, резьбовые соединения	Допуски и посадки резьбовых соединений. Классификация резьб	опрос
8	Раздел 10. Схемы сертификации	Дать описание схем сертификации, их использование	опрос
9	Раздел 11,12 Аккредитация и сертификация систем качества и производства	Международная и зарубежная сертификация. Требования директив ЕС к оценке соответствия	опрос

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа
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	22	50	8	8	6		72
6		63				9-экзамен	72
Всего	22	113	8	8	6	9	144

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	
Модуль 1 - Метрология										
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	10	-	-	-	-	10	-
3	5	3	Нормирование метрологических характеристик СИ. Виды средств измерений. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ.	15	-	-	8	-	7	Опрос
4	5	4	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.	7	-	-	-	-	7	-
Модуль 2 - Стандартизация										
5	5	5,6	Основы государственной системы стандартизации. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов. ЕСДП. Основные термины и определения	12	2	-	-	-	10	-
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	13	-	6	-	-	7	Опрос
8	5	9	Расчет размерных цепей методом min-max и вероятностным методом	10	-	-	-	-	10	-
9	5	10	Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности	18	2	-	-	-	16	-

Модуль 3 - Сертификация										
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				144	8	6	8	-	113	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	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	7
6	ПР	На практических занятиях проводятся расчеты по выбору посадок конкретных групп деталей индивидуально каждым студентом и применительно к узлам и механизмам СХМ, ТиА, станков	2
6	ЛР	Измерения деталей машин проводятся с использованием современных методик, инструментов и оборудования на конкретных деталях СХМ, ТиА с последующей сверкой соответствия этих деталей техническим условиям	26
Итого:			35

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины. <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., Ширококов В.И. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015.– 32 с.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=5735&id=30617>

6.2 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля (ВК, ТА _г , ПРА _г)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	6	ТА _г	Модуль 1 – Метрология	ЛР	13 работ*5=65
2	6	ПРА _г , ВК	Модуль 2 - Стандартизация	Т1, Т2, РГР	30*2=60 8 заданий
3	6	ПРА _г , ТА _г	Модуль 3 - Сертификация	Т	30

РГР – зачет/незачет
ПРА_г - экзамен

Примеры оценочных средств

а) Для входного контроля (ВК) – тест 1(Т1) – в каждом тесте 5 вопросов:

Тест 1

Вариант 1

1. 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.

2. На чертеже указан номинальный размер детали 30 мм, у которого нижнее отклонение EJ = - 0,015 мкм, верхнее ES = + 0,010 мкм. Чему равен допуск?

5. - 0,030

6. + 0,025

7. + 0,005

8. - 0,005

3. Размер отверстия $45^{+0,015}_{+0,002}$, вала $45_{-0,025}$, максимальный натяг равен:

9. + 0,002

10. + 0,040

11. + 0,013

12. - 0,002

4. Укажите правильно записанный размер вала

13. $\varnothing 45G7$

14. $\varnothing 45d10_{(-0,030)}$

15. $\varnothing 60h7$

16. $\varnothing 70^{-0,010}$

5. Определите допуск посадки, если допуск отверстия равен 20 мкм, а вала - 30 мкм

17. 0,045

19. 0,050

18. 0,030

20. 0,025

Вариант 2

1. 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

2. Размер детали $\varnothing 100^{+0,020}_{-0,015}$. С каким действительным отклонением отверстием отверстие подлежит выбраковке?

5. + 0,015

6. 0,000

7. - 0,016

8.- 0,010

3. Определить величину максимального зазора, если размер отверстия $\varnothing 50^{+0,015}_{-0,025}$ вала $\varnothing 50^{+0,035}$.

9. - 0,015

10.- 0,025

11. + 0,010

12. + 0,035

4. Допуск качества определяется по формуле

13. $IT_n = 0,45 \sqrt[3]{Du}$

14. $IT_n = 0,45 \sqrt[3]{Du} + 0,001Du$

15. $IT_n = a \cdot i$

16. $IT_n = a \cdot 0,45 \sqrt[3]{Du}$

5. Определите допуск посадки, если допуск отверстия равен 50 мкм, а вала 10мкм

17. + 0,040

19. - 0,010

18. + 0,060

20. - 0,070

Тест 2

Вариант 1

1. Укажите посадку в системе отверстия с зазором

1. $\frac{H7}{k6}$ 2. $\frac{P7}{h6}$ 3. $\frac{H7}{e6}$ 4. $\frac{D10}{h9}$

2. Какая из посадок обеспечит максимальный натяг?

5. $\frac{D10}{h9}$ 6. $\frac{R7}{h6}$ 7. $\frac{H7}{s6}$ 8. $\frac{N7}{h6}$

3. Большинство деталей СХМ выполняется по квалитетам

9. 01-1 10. 5-7 11. 8-10 12. 15-16

4. Системой отверстия называется:

13. Система, в которой различные посадки образуются соединением различных отверстий с основным валом;

14. Система, в которой основной вал соединяется с отверстиями;

15. Система, в которой различные валы соединяются с различными отверстиями;

16. Система, в которой различные посадки образуются соединением различных валов с основным отверстием.

5. Укажите правильно записанный размер соединения

17. $\varnothing 45 \frac{H7}{R6}$ 18. $\varnothing 50 \frac{h7}{P7}$ 19. $\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$ 20. $\varnothing 70 \frac{B10}{d9}$

Вариант 2

1. Определите посадку в системе вала с натягом

1. $\frac{H7}{s6}$ 2. $\frac{T7}{h6}$ 3. $\frac{B10}{h9}$ 4. $\frac{K7}{h6}$

2. Какая из указанных посадок может дать натяг наибольшей величины?

5. $\frac{H10}{js9}$ 6. $\frac{K7}{h6}$ 7. $\frac{N7}{h6}$ 8. $\frac{H7}{m6}$

3. Ответственные детали машин изготавливаются по квалитетам

9. 6-7 10. 3-4 11. 10-12 12. 2-5

4. Укажите правильно записанный размер отверстия

13. $\varnothing 100^{+0,035}$ 14. $\varnothing 50_{-0,016}$ 15. $\varnothing 100_{-0,035}$ 16. $\varnothing 70_{+0,060}^{+0,030}$

5. Укажите правильно записанный размер соединения

$$17. \text{Ø}25 \frac{+0,021}{+0,015} \frac{+0,002}{+0,002}$$

$$18. \text{Ø}25 \frac{-0,002}{-0,015} \frac{-0,021}{-0,021}$$

$$19. \text{Ø}25 \frac{+0,021}{+0,002} \frac{+0,015}{+0,015}$$

$$20. \text{Ø}25 \frac{+0,021}{+0,015} \frac{+0,002}{+0,002}$$

б) для текущей успеваемости (T_{A_T}):

1. Назовите типы калибров для контроля валов, их достоинства и недостатки.
2. В каких случаях применяются регулируемые скобы?
3. Правила настройки регулируемых скоб.
4. Как определяется возможное количество измерений регулируемыми скобами?
5. Какой метод измерения применяется штангенинструментами?
6. Устройство и назначение нониусов.
7. Основные метрологические показатели штангенинструментов.
8. Проверка штангенинструментов.
9. Как определяется глубина отверстий с малым диаметром?
10. Устройство шкалы нониуса и шкалы стебля микрометрических инструментов.
11. Порядок настройки микрометра.
12. Настройка микрометрического нутромера.
13. Порядок настройки микрометрического нутромера.
14. Система отчета размеров микрометрами.
15. Система отчета размеров микрометрическим глубиномером.
16. Плоско-параллельные концевые меры, порядок набора на заданный размер.
17. Сущность абсолютного и относительного методов измерений, достоинства и недостатки.
18. Настройка рычажного микрометра.
19. Настройка рычажной скобы и определение действительного размера.
20. Методы измерения углов.
21. Инструменты, применяемые при измерении угловых размеров.

22. Расскажите свойства вертикальных и сложных углов, какие из них применяются в системе отсчета размеров? Назовите угломеры.

23. Устройство синусной линейки, порядок определения и отсчета угла этим инструментом.

24. Как производится измерение углов внутреннего конуса?

.....

63. Назначение и устройство горизонтального оптиметра.

64. Особенности настройки горизонтального оптиметра для измерения валов.

65. Особенности настройки горизонтального оптиметра при измерении размеров отверстий.

Другие вопросы можно смотреть «Методические указания для выполнения лабораторных работ по метрологии, стандартизации и сертификации» /В.И.Большаков и др. – Ижевск, ИжГСХА, 2004 г., 209 с.

Сертификат о регистрации учебного издания №277/14. Технические измерения и метрологическое обеспечение научных исследований. /Касимов Н.Г., Большаков В.И., Новиков В.Н.. Зарегистрировано в Ижевской ГСХА, утверждено редакционно – издательским советом, протокол №0006 от 29.12.2014

в) Для промежуточной аттестации (ПрАт):

(вопросы федерального тестирования)

1. По уровню стандартизации различают средства измерения

1. фрактальные
2. систематические
3. поддерживающие
4. стандартизированные

2. Если для определения коэффициента линейного расширения материала применяется длина и температура стержня, то измерения называют:

1. относительными
2. косвенными
3. совместными
4. совокупными

3. Новое обозначение схем 1д, 2д, 3д, ... 7д принятое в технических регламентах обозначает:

1. дополнение
2. декларирование
3. достоверность
4. доработка

4. К горизонтальным параметрам нормирования шероховатости поверхности относятся:

1. среднее арифметическое отклонение профиля (Ra)
2. средний шаг неровностей профиля (Sm)
3. высота неровностей профиля по десяти точкам (Rz)
4. базовая длина (l)

Рекомендуемый перечень вопросов для вынесения на междисциплинарный итоговый государственный экзамен:

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 нормалеммером.
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.

Практические вопросы

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

2. Для партии штифтов $\varnothing 40$ мм установлены предельные размеры: $d_{\max} = 40,009$ мм, $d_{\min} = 39,984$ 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 $\varnothing 20 \frac{+0,021}{-0,007} / \frac{-0,020}{-0,020}$. 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 $\varnothing 20 \frac{+0,021}{+0,015} / \frac{-0,002}{-0,002}$ 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 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 $R = 1000 \text{ Н}$. Определить интенсивность радиальной нагрузки R_r , 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 $d-6 \times 23 \text{ H7/h7} \times 26 \text{ H12/a11} \times 6 \text{ F8/js7}$. Напишите условные обозначения шлицевого вала и втулки, определите способ центрирования и объясните, когда он применяется.

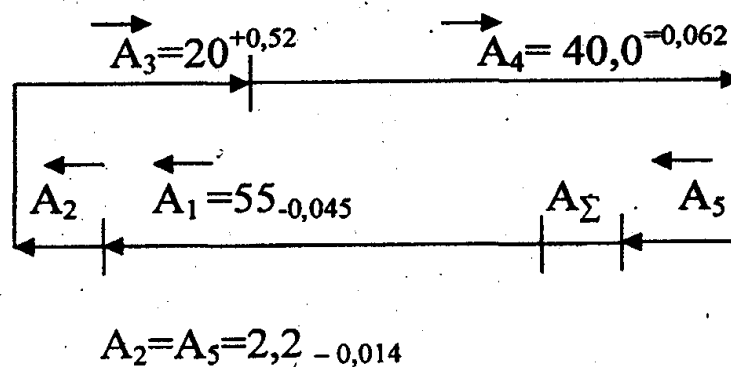
16. Расшифруйте условное обозначение шлицевого соединения $v-6 \times 26 \times 32 \times 6 \text{ F10/h8}$. Начертите эскизы элементов вала и втулки, укажите размер на чертежах, объясните в каких случаях применяется этот способ центрирования.

17. Объясните, какую из посадок следует применять в вариаторе молотильного барабана по ширине шпоночного соединения $h9, H9, D10$, 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.

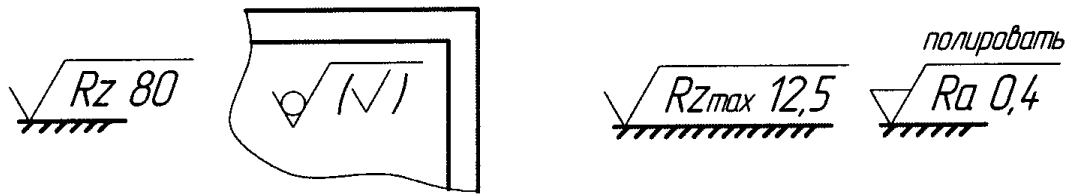
22. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений: системы посадок, понятие основного вала и отверстия, единица допуска, квалитета и допуска квалитета.

23. Расшифруйте посадку резьбового соединения:

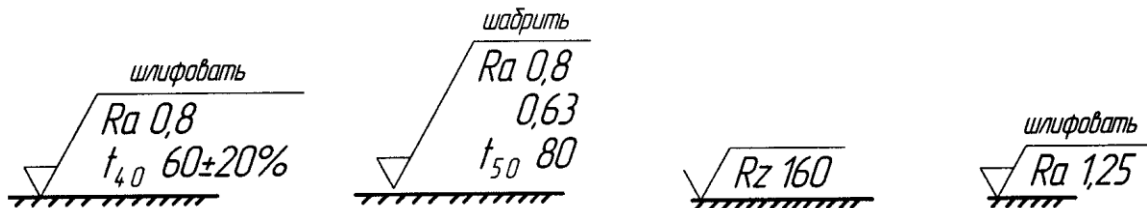
M16-5H6H/4jk; M16×1,25-2H4D₍₃₎/3n₍₃₎

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.

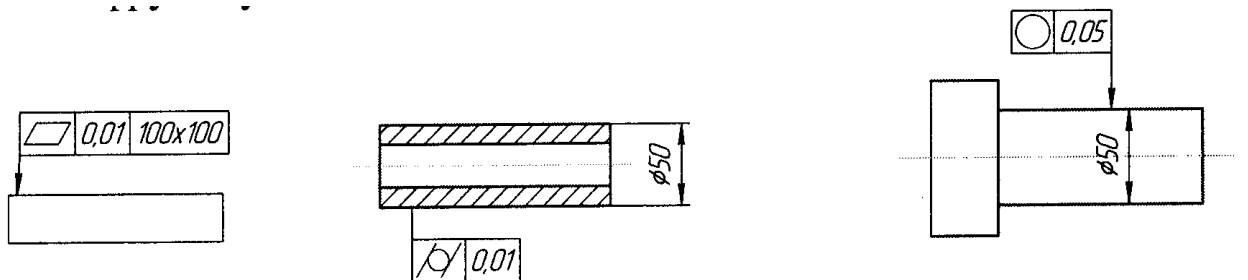
25. Расшифруйте условные обозначения.



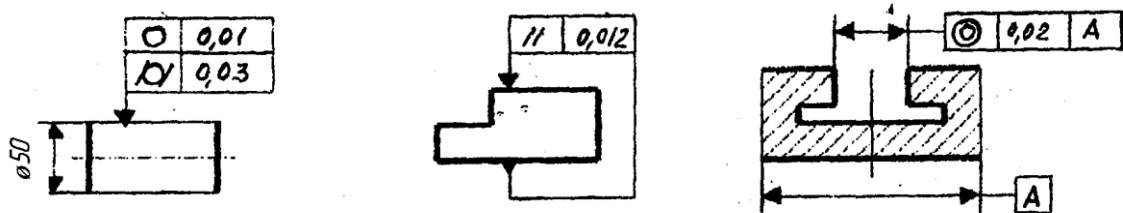
26. Расшифруйте условные обозначения шероховатости поверхности



27. Расшифруйте условные обозначения.



28. Расшифруйте условные обозначения.



29. Расшифруйте обозначения зубчатой передачи 7-E ГОСТ 1643-81; 8-7-6-Aв ГОСТ 1643-81; 7Ca/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 $0 \dots 250$ 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 Δx и относительную δ погрешности измерения массы хлеба.

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

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	А.И.Якушев и др.	1987- М.:Машиностроение	Стандартизация Метрология	5	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	5	121	1
3	Стандартизация, сертификация и метрология на основе взаимозаменяемости	Т.В. Чижикова	2002 – М.: КолосС	Метрология Стандартизация	5	100	нет

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Метрология. Стандартизация. Сертификация	А.В. Архипов, А.Г. Зекунов, П.Г. Курилов,	ЮНИТИ-ДАНА, 2015	Метрология Сертификация	5	https://lib.rucont.ru/efd/352270	
2	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника	К.К.Ким и др.	2008-СПб:Питер	Метрология Сертификация	5	50	-

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- 1 Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: 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

7.4 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 (лекционных занятий). 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, микрометрический инструмент); 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 – Техносферная безопасность

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	ПК-1	Тесты 1-2	Вопросы 1-3	Задачи 1-37, Контрольная работа (для студентов заочного обучения)
	ПК-2	Тесты 2-3	Вопросы 4-5	
Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии	ПК-2	Тесты 4-8	Вопросы 6-7	
	ПК-1	Тесты 9-11	Вопрос 8	
Метрологические характеристики средств измерений, выбор СИ	ПК-2	Тесты 12-14	Вопросы 9-15	
	ПК-1	Тесты 15-16	Вопросы 16-21	
Техническое регулирование, метрологическое обеспечение	ПК-1	Тест 17	Вопросы 22-25	
	ПК-2	Тест 18	Вопросы 26-30	
Основы государственной системы стандартизации	ПК-2	Тесты 19-21	Вопросы 31-40	
Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	ПК-1, ПК-2	Тесты 22-26	Вопросы 41-44	
Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений	ПК-1, ПК-2	Тесты 27-33	Вопросы 45-48	
Расчет размерных цепей. Способы компенсации	ПК-1	Вопросы 34-36	Вопросы 49-54	
Стандартизация отклонений и формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей	ПК-2	Вопросы 37-40	Вопросы 55-56	
Введение в сертификацию. Основные понятия и функции системы сертификации в России.	ПК-2, ПК-1	Тест 41	Вопросы 57-58	
	ПК-1	Тест 42	Вопросы 59	

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 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 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.

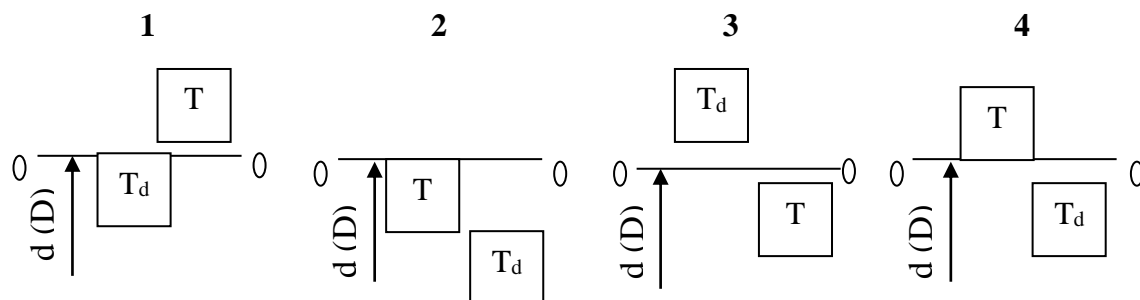
1. +0,2
2. +0,01
3. +0,06
4. -0,06

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.

5	6	7	8
$\frac{E8}{h6}$	$\frac{N7}{h4}$	$\frac{H5}{h4}$	$\frac{K6}{h5}$

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 соответствия осуществляется в формах принятия декларации о соответствии (далее - декларирование соответствия) и добровольной сертификации;
2. добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации;
3. добровольное подтверждение соответствия 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: $d_{\max} = 40,009$ мм, $d_{\min} = 39,984$ 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 $\text{Ø}20 \frac{+0,021}{-0,007}$. 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 $\text{Ø}20 \frac{+0,021}{+0,015}$ 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 $\text{Ø}10^{+0,015}$ и $\text{Ø}100^{+0,22}$. 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	50	68	109	N max
	1	9	4	45	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	106	112	69	57	S max
	72	36	36	12	0	S min

11. В каких случаях проставите размер на чертежах $\varnothing 22 \begin{matrix} +0,015 \\ -0,002 \end{matrix} k6$ 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 $d-6 \times 23 \text{ H7/h7} \times 26 \text{ H12/a11} \times 6 \text{ F8/js7}$. Напишите условные обозначения шлицевого вала и втулки, определите способ центрирования и объясните, когда он применяется.

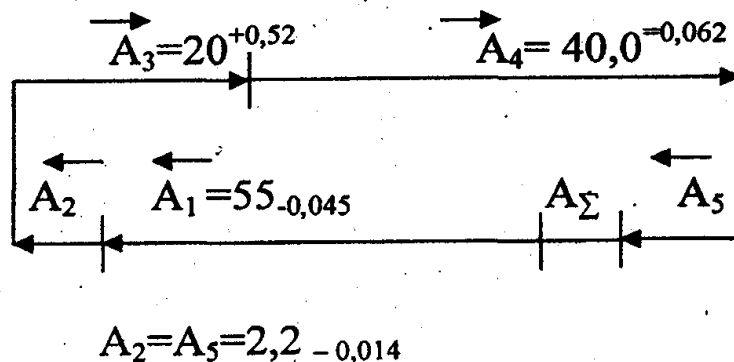
16. Расшифруйте условное обозначение шлицевого соединения $v-6 \times 26 \times 32 \times 6 \text{ F10/h8}$. Начертите эскизы элементов вала и втулки, укажите размер на чертежах, объясните в каких случаях применяется этот способ центрирования.

17. Объясните, какую из посадок следует применять в вариаторе молотильного барабана по ширине шпоночного соединения $h9, \text{H9}, \text{D10}$, или $h9, \text{N9}, \text{JS9}$ или $h9, \text{P9}, \text{P9}$.

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.

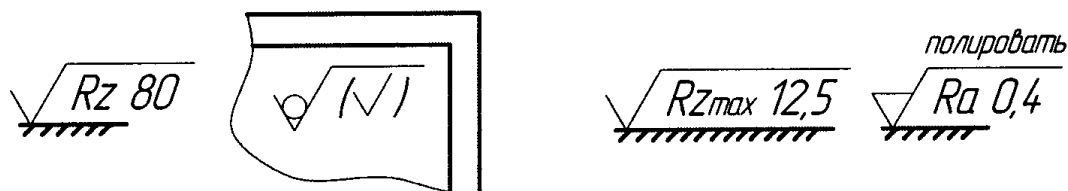
22. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений: системы посадок, понятие основного вала и отверстия, единица допуска, качества и допуска качества.

23. Расшифруйте посадку резьбового соединения:

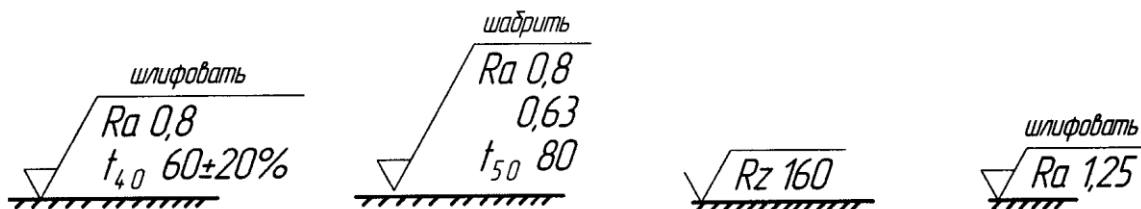
M16-5H6H/4jk; M16×1,25-2H4D₍₃₎/3n₍₃₎

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.

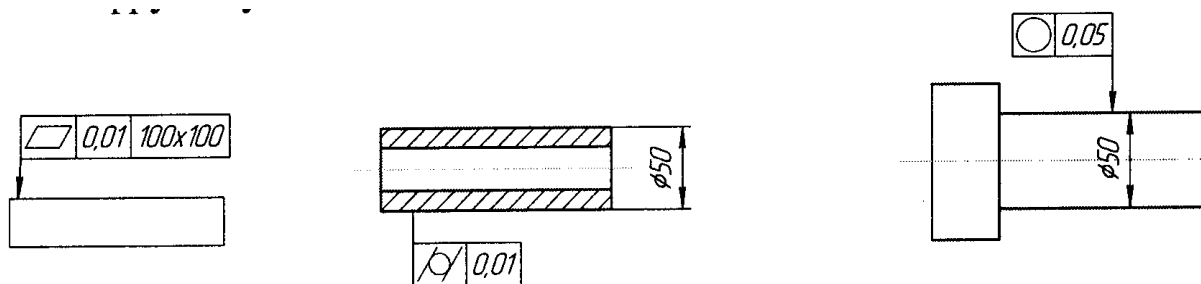
25. Расшифруйте условные обозначения.



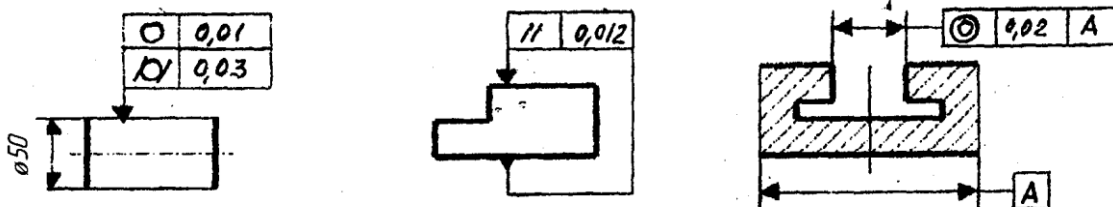
26. Расшифруйте условные обозначения шероховатости поверхности



27. Расшифруйте условные обозначения.



28. Расшифруйте условные обозначения.



29. Расшифруйте обозначения зубчатой передачи 7-E ГОСТ 1643-81; 8-7-6-Ав ГОСТ 1643-81; 7Ca/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

$$? \leq m \leq ?$$

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 $P = 0,90$ ($t_p = 1,86$)

$$F = \dots \pm \dots \text{ Н}$$






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 $\emptyset 45H7$; $\emptyset 65F10$; $\emptyset 50H7/n6$; $\emptyset 70G6$; $\emptyset 50m7$. 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 Δx и относительную δ погрешности измерения массы хлеба.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	17, 35, 36, 37	31.08.2017 №1	
2	17, 35, 36, 37	31.08.2018 №1	
3	17, 35, 36, 37	28.08.2018 №1	
4	17, 35, 36, 37	31.08.2020 №1	
5	36, 37, 38	20.11.2020 №4	
6	36, 37, 38	31.08.2021 №1	