

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ

Название учебной дисциплины

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

специальность

Шебекино, 2023 г.

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Заместитель директора (по учебно-методической работе)

_____ В.Н. Долженкова

«_____» _____ 2023

Организация-разработчик ОГАПОУ «Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

Разработчик (и):

Преподаватель ОГАПОУ
«Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

А.В. Тулина

подпись

И.О. Фамилия

Рассмотрена и одобрена на заседании ЦК _____

Протокол № _____

от _____. _____ 2023

Председатель ЦК _____

Шебекино, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В
ДРУГИХ ПООП**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**, утв. Приказом МОН РФ 09.12.2016 г. № 1568, зарегистрирован в Мин.юст. РФ 26.12.2016 г. № 44946

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: **ОПЦ Общепрофессиональный цикл**

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и двигателя;
- осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ;
- указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;
- пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;
- рассчитывать соединения деталей для определения допустимости износа и работоспособности, для возможности конструкторской доработки (тюнинга)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия, термины и определения;
- средства метрологии, стандартизации и сертификации;
- профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;
- показатели качества и методы их оценки; системы и схемы сертификации

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

ОК 01 – ОК 04
ПК 1.1-ПК 1.3
ПК 3.3
ПК 4.1
ПК 5.3-ПК 5.4

Перечень общих компетенций элементы которых формируются в рамках дисциплины

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Перечень профессиональных компетенций элементы которых формируются в рамках дисциплины

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК.1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей
ПК.1.2	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.
ПК.1.3	Проводить ремонт различных типов двигателей соответствии технологической документацией
ПК.3.3	Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей соответствии технологической документацией
ПК.4.1	Выявлять дефекты автомобильных кузовов.
ПК.5.3.	Осуществлять организацию и контроль деятельности персонала подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств
ПК.5.4.	Разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности

Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	<i>ЛР 13</i>
Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<i>ЛР 22</i>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	81
<i>Самостоятельная работа¹</i>	2
Объем образовательной программы	67
в том числе:	

теоретическое обучение	47
лабораторные работы (если предусмотрено)	
практические занятия (если предусмотрено)	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
<i>Самостоятельная работа</i>	
<i>Консультации</i>	5
Промежуточная аттестация проводится в форме <i>Экзамен</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Код личностных результатов реализации программы воспитания ЛР
1	2	3		
Раздел 1. Основы стандартизации				
Тема 1.1 Государственная система стандартизации	Содержание учебного материала	2	ПК 5.3	ЛР13 ЛР 22
	1. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Органы и службы по стандартизации. Виды стандартов. Государственный контроль за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализованный контроль технической документации.			
	Тематика практических занятий			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.2 Межотраслевые комплексы стандартов	Содержание учебного материала	2	ПК 5.4	ЛР13 ЛР 22
	2 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности (ССБТ). Система разработки и постановки продукции на производство (СПП).			

	Тематика практических занятий			
	Практическая работа №1 Изучение комплексов стандартов ЕСКД, ЕСТД	2		
	Тематика практических занятий			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.3 Международная, региональная национальная стандартизация	Содержание учебного материала		ПК 5.4	
	3 Межгосударственная система по стандартизации (МГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Экономическая эффективность стандартизации.	2		ЛР13 ЛР 22
	Тематика практических занятий			
	Самостоятельная работа обучающихся	*		
Раздел 2. Основы взаимозаменяемости				
Тема 2.1 Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Содержание учебного материала		ПК 6.3.	
	4 Основные понятия и определения. Общие положения ЕСДП. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров.	2		ЛР13 ЛР 22
	5. Расчет и выбор посадок.	2		
	Тематика практических занятий	4		
	Практическая работа №2 Допуски и посадки гладких	2		

	цилиндрических соединений			
	Практическая работа №3 Определение годности деталей в цилиндрических соединениях.	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
Тема 2.2 Точность формы и расположения	Содержание учебного материала		ПК 6.2.	
	6.Общие термины и определения. Отклонение и допуски формы, расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.	2		ЛР13 ЛР 22
	7.Обозначение начертежах допусков формы и расположения	2		
	Тематика практических занятий	2		
	Практическая работа №4 Допуски формы и расположения поверхностей деталей.	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
Тема 2.3 Шероховатость и волнистость поверхности	Содержание учебного материала	2	ПК 6.2 ПК 4.1	ЛР13 ЛР 22
	8.Основные понятия и определения. Обозначение шероховатости поверхности.	2		
	Тематика практических занятий			
	Практическая работа №5 Измерение параметров шероховатости поверхности	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			

Тема 2.4 Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски на угловые размеры.	Содержание учебного материала		2	ПК 6.2 ПК 6.3	ЛР13 ЛР 22
	9. Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений.		2		
	Тематика практических занятий				
	Практическая работа №6 Допуски и посадки подшипников качения.		2		
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.5 Взаимозаменяемость различных соединений	Содержание учебного материала		4	ПК 6.2 ПК 4.1	ЛР13 ЛР 22
	10. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Основные пара-метры метрической резьбы. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Допуски зубчатых конических и гипоидных передач. Допуски червячных передач.		2		
	11. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений.		2		
	Тематика практических занятий				
	Практическая работа №7 Контроль резьбовых, зубчатых, шпоночных и шлицевых соединений.		2		
	Самостоятельная работа обучающихся				
	Тема 2.6 Расчет размерных цепей	Содержание учебного материала			
12 Основные термины и определения, классификация размерных цепей.		2			
13 Метод расчета размерных цепей на полную взаимозаменяемость. Теоретиковероятностный метод расчета		2			

	размерных цепей.			
	Тематика практических занятий			
	Практическая работа №8 Расчет размерных цепей	2		
	Самостоятельная работа обучающихся			
Раздел 3. Основы метрологии и технические измерения				
Тема 3.1 Основные понятия метрологии	Содержание учебного материала	8	ПК1.1-ПК1.3	ЛР13 ЛР 22
	14. Измеряемые величины. Виды и методы измерений.	2		
	15. Методика выполнения измерений. Метрологические показатели средств измерений	2		
	16. Классы точности средств измерений	2		
	17. Международная система единиц (система СИ). Критерии качества измерений.	2		
	Тематика практических занятий			
	Практическая работа №9 Приведение несистемной величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 3.2 Линейные и угловые измерения	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1-ПК1.3 ПК 3.3	ЛР13 ЛР 22
	18. Плоскопараллельные меры длины. Меры длины штриховые. Микрометрические при-боры. Пружинные измерительные приборы.	2		

	19.Оптико-механические приборы. Пневматические приборы. Жесткие угловые меры. Угольники. Механические угломеры. Средства измерений основанные на тригонометрическом методе.	2		
	Тематика практических занятий			
	Практическая работа №10 Измерение деталей с использованием различных измерительных инструментов	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	2		
Тема 4.1 Основные положения сертификации	Содержание учебного материала	4	ПК6.4	ЛР13 ЛР 22
	20.Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции.	2		
	21.Общие сведения о конку-рентоспособности. Обязательная и добровольная сертификация.	2		
	Тематика практических занятий			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 4.2 Качество продукции	Содержание учебного материала	4	ПК6.4	ЛР13 ЛР 22
	22.Основные понятия и определения в области качества продукции. Управление качеством продукции.	2		
	23.Сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителей	2		
	Тематика практических занятий			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Итоговое занятие	24.Повторение изученного материала	1		

	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
	<i>Подготовка к экзамену</i>	2		
<i>Консультации</i>		5		
<i>Всего:</i>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Метрология, стандартизация и сертификация», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебных плакатов и наглядных пособий;
- комплекты заданий для тестирования и контрольных работ;
- измерительные инструменты, техническими средствами обучения:
- персональный компьютер;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

- Лаборатория «Материаловедения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.1.2.1 примерной программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Основная литература

1. . Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО/ Под ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2019
2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с.
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с.
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с.
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с.

Дополнительная литература:

1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум.- Москва: КНОРУС, 2023
2. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учеб./ И. А. Иванов и др. - М.: Академия, 2009

3. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения /С.А. Зайцев, А.Д. Курганов, А.Н. Толстов. – Москва: Академия, 2015. – 383 с.
4. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификации / В.Ю. Шишмарев. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 450 с.
5. Палий М.А. Нормы взаимозаменяемости в машиностроении / М.А. Палий, В.А. Брагинский. – Москва: Машиностроение, 2013. – 199 с.
6. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация /А.Д. Никифоров,Т.А. Бакиев. – Москва: Высшая школа, 2013. – 424 с.
Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А.Д. Никифоров. – Москва: Высшая школа, 2014. – 509 с.

Электронные издания

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474756> (дата обращения: 30.10.2021).
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475552> (дата обращения: 30.10.2021).
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475551> (дата обращения: 30.10.2021).
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).
6. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020
7. Мочалов В.Д., Погонин А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Учебное пособие Спо 2019 эбс

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания		
основные понятия, термины и определения;	Полно и точно перечислены Определяющие черты каждого указанного понятия и термина	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
средства метрологии, стандартизации и сертификации	Средства метрологии стандартизации и сертификации перечислены в полном объеме	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;	Знание нормативных документов международной и региональной стандартизации;	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
показатели качества и методы их оценки;	Показатели качества и методы их оценки выбраны в соответствии с заданными условиями и требованиями ИСО	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
системы и схемы сертификации	Выбранные системы и схема соответствуют заданным условиям	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
Умения		
выполнять технические измерения, необходимые при про- ведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и двигателя;	Измерения выполнены в соответствии с технической характеристикой используемого инструмента	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать под- держание качества работ;	Средства и методы измерения выбраны в соответствии с заданными условиями; использование измерительного инструмента соответствует основным правилам их использования	индивидуальные задания контрольные работы практические работы

указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;	Заполнение технической документации соответствует требованиям ГОСТ	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;	Использование для поиска технической информации комплексных систем стандартов	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
рассчитывать соединения деталей для определения допустимости износа и работоспособности, для возможности конструкторской доработки (тюнинга).	Выбранные значения при расчете соответствуют нормативным документам	индивидуальные задания контрольные работы практические работы

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Заместитель директора (по учебно-методической работе)

_____ В.Н. Долженкова
«_____» _____ 2023

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

ОП. 05 Метрология, стандартизация, сертификация

наименование УД/ПМ/

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**

специальность

Разработал преподаватель
ОГАПОУ «Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

А.В. Тулина

И.О. Фамилия

подпись

Рассмотрена на заседании ЦК

Протокол № _____

от _____._____2023 г.

Председатель ЦК _____

Шебекино, 2023

Планирование и организация самостоятельной работы студентов по

ОП. 05. Метрология, стандартизация, сертификация

1. Общие положения

1.1 Методическая разработка по организации самостоятельной работы студентов разработана на основе Положения областного государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Шебекинский техникум промышленности и транспорта», Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

1.2 В учебном процессе применяются два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная - предусматривается в плане занятия, выполняется во время учебного занятия под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная - выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Методы самостоятельной работы студентов:

- **наблюдение за единичными объектами** с целью выявить отличительные признаки объектов.
- **сравнительно-аналитические наблюдения** для развития произвольного внимания у студентов, углубления в учебную деятельность.
- **учебное конструирование**, чтобы глубже проникнуть в сущность предмета, найти взаимосвязи в учебном материале, выстроить их в нужной логической последовательности, сделать после изучения темы достоверные выводы;
- **решение учебных и профессиональных задач**, которое способствует запоминанию, углублению и проверке усвоения знаний студентов, формированию отвлечённого мышления, которое обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ.
- **работа с различными источниками информации** способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать их и обобщать.
- **исследовательская деятельность** - вид деятельности, который подразумевает высокий уровень мотивации обучаемого.

1.2. Объём времени, на самостоятельную работу отражается:

- в тематическом плане рабочей программы;
- в календарно-тематическом плане.

2. Планирование внеаудиторной самостоятельной работы

2.1. Объём времени на самостоятельную работу планируется в соответствии с рабочим учебным планом по специальности 23.02.07– 2 часа.

2.2. Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)
- оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

3. Организация самостоятельной работы студентов

3.1. Преподаватель выдаёт студентам вопросы, определяет цель и сроки выполнения задания, проводит инструктаж, устанавливает объём и требования к результатам работы, критерии оценки. Инструктаж проводится преподавателем за счёт объёма времени, отведённого на изучение дисциплины.

3.2. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов.

3.3. В учебно-методическом комплексе дисциплины для организации самостоятельной работы студентов в печатном и электронном виде имеются:

- Контрольно-измерительные материалы по дисциплине, включающий контрольные вопросы, перечень понятий и определений, набор ситуационных задач, структуру контрольного задания с критериями оценки, материалы для тематического, рубежного и итогового контроля, тестовые задания в традиционной форме и в электронной оболочке, тематику реферативных работ;
- методические указания для студентов очной формы обучения по выполнению практических и лабораторных работ,
- конспекты лекций, опорные конспекты,
- распечатки материалов для самостоятельного изучения,
- справочники.

4. Контроль самостоятельной работы студентов

4.1. Для контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов предусматриваются: устный и письменный опросы, проверка домашнего задания и др.

4.2. Контроль результатов самостоятельной работы ведется как в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия, так и вне его с представлением продукта творческой деятельности студента.

4.3. Оценки за выполненные внеаудиторные самостоятельные работы студентов выставляются в журнале по пятибалльной системе или словом «зачет».

4.4 Критерии оценки самостоятельной работы студентов педагогом:

- Уровень усвоения студентом теоретического учебного материала;
- Умение использовать теоретические знания при выполнении практических и ситуационных задач;
- Уровень сформированности общеучебных умений;
- Обоснованность и чёткость изложения материала;
- Оформление материала в соответствии с требованиями;
- Показатели творческой деятельности:
 - видение новой проблемы в знакомой ситуации;
 - самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новой ситуации;
 - видение возможных путей решения данной проблемы;
 - построение принципиально нового способа решения проблемы.

Задания для самостоятельной работы
по ОП. 05. Метрология, стандартизация, сертификация

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Самостоятельная работа студентов	Литература и дидактический материал для выполнения самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы студента. Вид контроля	Примечание
1.	Итоговое занятие	2	Подготовка к экзамену. Ответы на экзаменационные вопросы	1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО/ Под ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2019	Повторная работа над учебным материалом. Контроль работы над учебником и конспектом с помощью экзамена	Экзамен

Список информационных ресурсов

1. Основная литература
2. . Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО/ Под ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2019
3. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с.
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с.
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с.
6. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с.
7. Дополнительная литература:
8. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум.- Москва: КНОРУС, 2023
9. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учеб./ И. А. Иванов и др. - М.: Академия, 2009
10. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения /С.А. Зайцев, А.Д. Курганов, А.Н. Толстов. – Москва: Академия, 2015. – 383 с.
11. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификации / В.Ю. Шишмарев. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 450 с.
12. Палий М.А. Нормы взаимозаменяемости в машиностроении / М.А. Палий, В.А. Брагинский. – Москва: Машиностроение, 2013. – 199 с.
13. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация /А.Д. Никифоров,Т.А. Бакиев. – Москва: Высшая школа, 2013. – 424 с.
14. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А.Д. Никифоров. – Москва: Высшая школа, 2014. – 509 с.
- 15.
16. Электронные издания
17. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474756> (дата обращения: 30.10.2021).
18. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. —

481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475552> (дата обращения: 30.10.2021).

19. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475551> (дата обращения: 30.10.2021).

20. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).

21. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).

22. . Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020

23. . Мочалов В.Д., Погонин А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Учебное пособие Спо 2019 эбс

24.

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Заместитель директора (по
учебно-методической работе)

_____ В.Н. Долженкова
« ____ » _____ 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Разработал(и) преподаватель(и) _____ А.В. Тулина

Рассмотрены на заседании ЦК _____

Протокол № _____

« ____ » _____ 2023 г.

Председатель ЦК _____

Шебекино, 2023

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При подготовке к работе рекомендуется придерживаться следующего плана:

1. Перед началом практической (лабораторной) работы студент должен детально ознакомиться с правилами работы.
2. Прочитать название работы, основные теоретические положения и порядок выполнения работы.
3. Ознакомиться с требованиями.
4. Продумать, какой вывод следует сделать по результатам полученных данных.

Перед началом работы преподаватель в краткой беседе выясняет степень подготовленности студента к практическим работам.

В отчете должны быть записаны: тема занятий, ход выполнения работы. В процессе работы в отчет заносятся результаты наблюдений.

После окончания работы студент показывает преподавателю результаты и сделанные из них выводы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ

№ работы	Название практической работы	Кол-во часов
Практическое занятие №1	Изучение комплексов стандартов ЕСКД, ЕСТД.	2
Практическое занятие №2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2
Практическое занятие №3	Определение годности деталей в цилиндрических соединениях	2
Практическое занятие №4	Допуски формы и расположения поверхностей деталей	2
Практическое занятие №5	Измерение параметров шероховатости поверхности	2
Практическое занятие №6	Допуски и посадки подшипников качения продукции	2
Практическое занятие №7	Контроль резьбовых, зубчатых, шпоночных и шлицевых соединений	4
Практическое занятие №8	Расчет размерных цепей	2
Практическое занятие №9	Приведение несистемной величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	2
Практическое занятие №10	Измерение деталей с использованием различных измерительных инструментов	2

Практическая работа №1 Тема: «Изучение комплексов стандартов ЕСКД, ЕСТД».

Цели практической работы:

- изучить структуру и содержание одного из стандартов ЕСКД;
- приобрести навыки в работе со стандартами.

Теоретические сведения

Единая система конструкторской документации – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.).

Основное назначение стандартов ЕСКД – установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые должны обеспечивать:

- 1) возможность взаимобмена конструкторскими документами между организациями и предприятиями без их переоформления;
- 2) стабилизацию комплектности, исключая дублирование и разработку не требуемых производству документов;
- 3) возможность расширения унификации при конструкторской разработке проектов промышленных изделий;
- 4) упрощение форм конструкторских документов графических изображений, снижающее трудоемкость проектно-конструкторских разработок промышленных изделий;
- 5) механизацию и автоматизацию обработки технических документов и содержащейся в них информации;
- 6) улучшение условий технической подготовки производства;
- 7) улучшение условий эксплуатации промышленных изделий;
- 8) оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства.

Область распространения стандартов ЕСКД

Установленные стандартами ЕСКД правила и положения по разработке, оформлению и обращению документации распространяются:

- 1) на все виды конструкторских документов;
- 2) на учетно-регистрационную документацию и документацию по внесению изменений в конструкторские документы;
- 3) на нормативно-техническую и технологическую документацию, а также научно-техническую и учебную литературу в той части, в которой они могут быть для них применены и не регламентируются специальными стандартами и нормативами, устанавливающими правила выполнения этой документации и литературы, например форматов и шрифтов для печатных изданий и т. п.

Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД

Межгосударственные стандарты ЕСКД распределяются по классификационным группировкам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Квалификационные группы стандартов

0	Общие положения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий в конструкторских документах
3	Общие правила выполнения чертежей
4	Правила выполнения чертежей изделий машиностроения и приборостроения
5	Правила обращения конструкторских документов (учет, хранение, дублирование, внесение изменений)

6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7	правила выполнения схем (ГОСТ 2.701 - ГОСТ 2.711, ГОСТ 2.721 - ГОСТ 2.770, ГОСТ 2.780 - ГОСТ 2.782 - ГОСТ 2.797);
8	Правила выполнения документов строительных и судостроения
9	Прочие стандарты

Обозначение стандартов ЕСКД строится на классификационном принципе. Номер стандарта составляется из цифры 2, присвоенной классу стандартов ЕСКД; одной цифры (после точки), обозначающей классификационную группу (шифр группы) стандартов; двузначной цифры, определяющей порядковый номер стандарта в данной группе, и двузначной цифры (после тире), указывающей год регистрации стандарта.

Пример обозначения стандарта ЕСКД «Изображения – виды, разрезы, сечения» изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пример обозначения стандарта ЕСКД ГОСТ 2.305-2008

Задание на практическую работу:

1. Выполнить краткий конспект теоретической части.
2. Изучить содержание одного из перечисленных стандартов ЕСКД.

ГОСТ 2.701 – 1

ГОСТ 2.711-2

ГОСТ 2.721 –3

ГОСТ 2.770-4

ГОСТ 2.780 – 5

ГОСТ 2.782 –6

ГОСТ 2.797- 7

3. Описать структуру выбранного вами стандарта ЕСКД. (см пример)

4. Ответить на контрольные вопросы.

Описание структуры изучаемого стандарта ЕСКД

Структурные элементы стандарта – это совокупность элементов построения, изложения, оформления, содержания и обозначения стандартов.

В общем случае стандарты содержат следующие структурные элементы:

- титульный лист (обязательный элемент);
- предисловие (обязательный элемент);
- сведения о праве собственности на данный стандарт (обязательный элемент);
- содержание (при необходимости);
- наименование (обязательный элемент);
- введение (при необходимости);
- область применения (обязательный элемент);
- нормативные ссылки (при наличии);
- определения или термины и определения (при наличии);
- обозначения и сокращения, используемые в тексте стандарта(при наличии);
- требования (главный и обязательный элемент);
- приложения обязательные и рекомендуемые (при наличии);
- библиографические данные, т.е. информационные сведения о документах,

- использованных при разработке данного стандарта (при наличии);
- сведения об отнесении стандарта к определенной классификационной группировке
 - Универсальной десятичной классификации (УДК) печатно-книжной продукции (обязательный элемент);
 - обозначение данного стандарта (обязательный элемент).

После изучения структуры стандарта, ответить на следующие вопросы:

1. В какой комплекс входит данный стандарт? —
2. Номер стандарта.
3. Область применения —.
4. Кем утвержден данный стандарт?
5. Срок введения в действие — с ____ г.
6. Структура — параграф, _____ рисунка и примечания.

Пример выполнения задания.

1. В какой комплекс входит данный стандарт— **Единая система конструкторской документации (ЕСКД).**
2. Номер стандарта. **ГОСТ2.503-90;**
3. Область применения **во всех отраслях промышленности.**
4. Кем утвержден данный стандарт? **Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.04.90 N 1031**
5. Срок введения в действие с **1 января 1990 _г.**
6. Структура **4** параграфа, **3** рисунка **2** таблицы и 2 примечания.
7. Краткое содержание стандарта: **(у каждого стандарта свое содержание)**
Рабочие чертежи должны содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и испытания изделия.

Разрабатывают рабочие чертежи на все детали, входящие в изделие.

Количество сборочных чертежей должно быть минимальным, но достаточным для проведения рационального процесса сборки изделия. На чертежах применяют условные обозначения, установленные другими стандартами. Рабочие чертежи составляют так, чтобы при их использовании требовался минимум дополнительных элементов. На рабочих чертежах как правило, не допускаются технологические указания, но обязательно указывают:

- размеры с предельными отклонениями;
- параметры шероховатости поверхностей.

На рабочих чертежах изделий, подвергаемых покрытию, указывают размеры и шероховатость поверхностей до покрытия или одновременно до и после покрытия. На чертежах помещают данные, характеризующие свойства материала готовой детали и материала, из которого деталь должна быть изготовлена.

Чертеж детали выполняют на отдельном листе или на нескольких листах установленного формата, присваивая всем листам одно и то же обозначение и наименование. Наименование изделия записывают в именительном падеже в единственном числе. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например «Колесо зубчатое».

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое схема?
- 2) Каким нормативным документом классифицируются схемы?
- 3) Как обозначаются схемы на чертеже?
- 4) Какие виды схем существуют?
- 5) Какие типы схем существуют?

1. ?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.

Цель занятия: формировать умения и навыки чтения и расчета линейных размеров и посадок.

Выполнение задания:

- 1) Ознакомьтесь со справочным материалом.
- 2) Выполните задание 1 по вариантам (*варианты задания в таблице 2.1*).
 - Выполните эскиз соединения 1 (рисунок 1)
 - Определите характер соединения (*смотри пример 1*).
- 3) Выполните задание 2 по вариантам (*варианты задания в таблице 2.2*).
 - Выполните эскиз соединения 2 (рисунок 2)
 - Определите характер соединения (*смотри пример 2*).

Таблица 2.1.

Варианты задания 1

Варианты	1.	2.	3.	4.	5.
Задание	$\text{Ø}200 \begin{matrix} +0,055 \\ +0,110 \\ +0,065 \end{matrix}$	$\text{Ø}25 \begin{matrix} +0,045 \\ +0,100 \\ -0,055 \end{matrix}$	$\text{Ø}50 \begin{matrix} +0,050 \\ +0,115 \\ -0,065 \end{matrix}$	$\text{Ø}80 \begin{matrix} +0,060 \\ +0,120 \\ +0,040 \end{matrix}$	$\text{Ø}10 \begin{matrix} +0,035 \\ -0,035 \end{matrix}$
Варианты	6.	7.	8.	9.	10.
Задание	$\text{Ø}20 \begin{matrix} +0,135 \\ +0,060 \\ -0,045 \end{matrix}$	$\text{Ø}15 \begin{matrix} +0,015 \\ +0,005 \\ -0,005 \end{matrix}$	$\text{Ø}12 \begin{matrix} +0,035 \\ +0,075 \\ -0,025 \end{matrix}$	$\text{Ø}25 \begin{matrix} +0,035 \\ +0,015 \\ -0,015 \end{matrix}$	$\text{Ø}175 \begin{matrix} +0,135 \\ +0,060 \\ +0,065 \\ -0,040 \end{matrix}$

Таблица 2.2.

Варианты задания 2

Варианты	1.	2.	3.	4.	5.
Задание	$\text{Ø}25 \frac{H8}{h7}$	$\text{Ø}75 \frac{H7}{h6}$	$\text{Ø}50 \frac{E9}{h8}$	$\text{Ø}34 \frac{H7}{r6}$	$\text{Ø}65 \frac{H7}{k6}$
Варианты	6.	7.	8.	9.	10.
Задание	$\text{Ø}67 \frac{U8}{h7}$	$\text{Ø}28 \frac{H11}{d11}$	$\text{Ø}37 \frac{H6}{js6}$	$\text{Ø}45 \frac{H8}{h7}$	$\text{Ø}175 \frac{H7}{h6}$

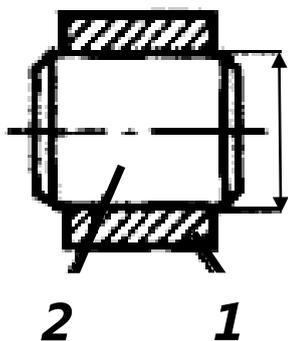


Рисунок 1. Эскиз соединения 1

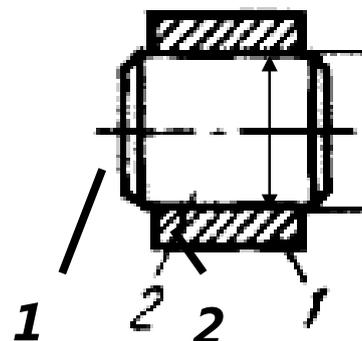


Рисунок 2. Эскиз соединения 2

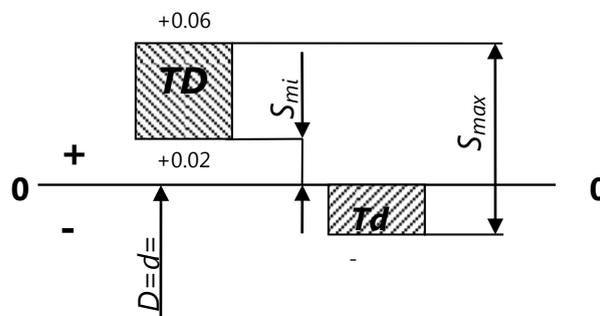
Пример 1

Задание: Определить характер соединения $\varnothing 48 \begin{matrix} +0,064 \\ +0,025 \\ -0,016 \end{matrix}$

- Укажите обозначение сопрягаемого размера на чертеже
- Укажите номинальный размер сопрягаемых;
- Укажите верхнее и нижнее предельные отклонения;
- Определите предельные размеры;
- Начертите графическое изображение посадки;
- Определите характер соединения;
- Рассчитайте основные параметры посадки.

	Деталь 1 (Отверстие)	Деталь 2 (Вал)
Сопрягаемый размер	$\varnothing 48 \begin{matrix} +0,064 \\ +0,025 \end{matrix}$	$\varnothing 48 \begin{matrix} 0 \\ -0,016 \end{matrix}$
Номинальный размер соединения	$D = 48 \text{ мм}$	$d = 48 \text{ мм}$
Верхнее отклонения	$ES = +0,064 \text{ мм}$	$es = 0 \text{ мм}$
Нижнее отклонения	$EI = +0,025 \text{ мм}$	$ei = -0,016 \text{ мм}$
Верхний предельный размер	$D_{\max} = D + ES = 48,064 \text{ мм}$	$d_{\max} = d + es = 48,000 \text{ мм};$
Нижний предельный размер	$D_{\min} = D + EI = 48,025 \text{ мм};$	$d_{\min} = d + ei = 47,984 \text{ мм};$
	$TD = D_{\max} - D_{\min} = 0,039 \text{ мм}$	$Td = d_{\max} - d_{\min} = 0,016 \text{ мм};$
Допуск размера	или $TD = ES - EI = 0,039 \text{ мм};$	или $Td = es - ei = 0,016 \text{ мм};$

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка с зазором.

Основные параметры посадки:

Наибольший зазор	$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 0,080 \text{ мм}$ или $S_{\max} = ES - ei = 0,080 \text{ мм}.$
Наименьший зазор	$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 0,025 \text{ мм}$ или $S_{\min} = EI - es = 0,025 \text{ мм}$
Диапазон посадки с зазором	$TS = S_{\max} - S_{\min} = 0,055 \text{ мм}$ или $TS = TD + Td = 0,055 \text{ мм}$

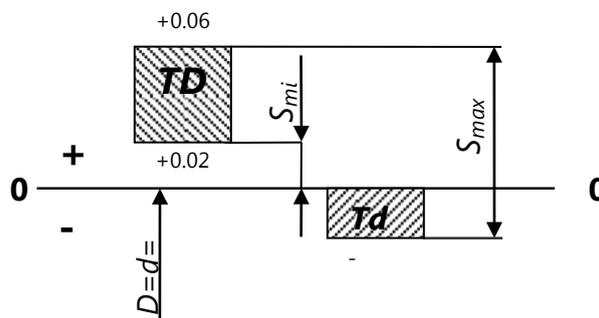
Пример 2

Задание: Определить характер соединения $\varnothing 48 \begin{matrix} F8 \\ h6 \end{matrix}$

- Укажите обозначение сопрягаемого размера на чертеже
- Укажите номинальный размер сопрягаемых размеров;
- Определите верхнее и нижнее предельные отклонения;
- Определите предельные размеры;
- Начертите графическое изображение посадки;
- Определите характер соединения;
- Рассчитайте основные параметры посадки.

	Деталь _____ (Отверстие)	Деталь _____ (Вал)
Сопрягаемый размер	48F8	48h6
Номинальный размер соединения	$D = 48\text{мм}$	$d = 48\text{ мм}$
Верхнее отклонения (определяем по справочнику)	$ES = +0,064\text{ мм}$	$es = 0\text{ мм}$
Нижнее отклонения (определяем по справочнику)	$EI = +0,025\text{ мм}$	$ei = -0,016\text{ мм}$
Верхний предельный размер	$D_{\max} = D + ES = 48,064\text{ мм}$	$d_{\max} = d + es = 48,000\text{ мм};$
Нижний предельный размер	$D_{\min} = D + EI = 48,025\text{ мм};$	$d_{\min} = d + ei = 47,984\text{ мм};$
Допуск	$TD = D_{\max} - D_{\min} = 0,039\text{ мм}$	$Td = d_{\max} - d_{\min} = 0,016\text{ мм};$
	или $TD = ES - EI = 0,039\text{ мм};$	или $Td = es - ei = 0,016\text{ мм};$

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка с зазором.

Основные параметры посадки:

Наибольший зазор	$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 0,080\text{ мм}$ или $S_{\max} = ES - ei = 0,080\text{ мм}.$
Наименьший зазор	$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 0,025\text{ мм}$ или $S_{\min} = EI - es = 0,025\text{ мм}$
Диапазон посадки с зазором	$TS = S_{\max} - S_{\min} = 0,055\text{ мм}$ или $TS = TD + Td = 0,055\text{ мм}$

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Посадкой - характер соединения двух деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов. Различают посадки трех типов: с зазором, с натягом и переходные.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОСАДОК

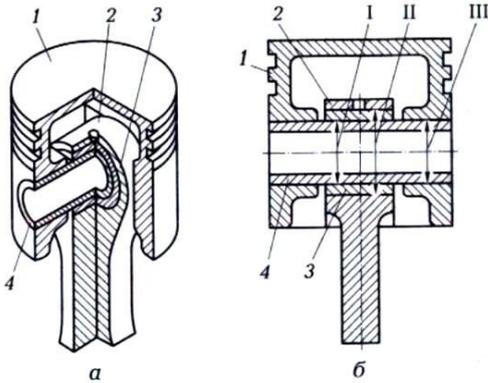


Рисунок 3 а,б- Поршневая группа в сборе;

Соединение 1 –
 посадка с зазором

$$\begin{matrix} +0,064 \\ \text{Ø}48 \\ +0,025 \\ -0,016 \end{matrix}$$

(Отверстие)

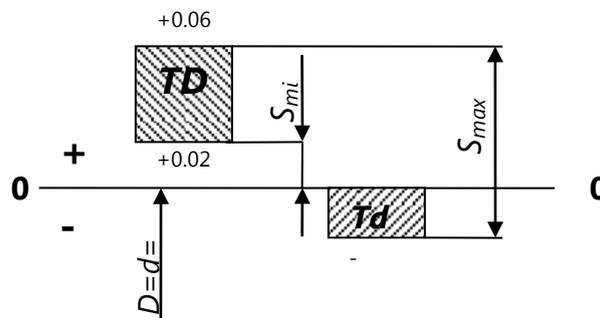
$$\text{Ø}48 \begin{matrix} +0,064 \\ +0,025 \end{matrix}$$

(Вал)

$$\text{Ø}48 \begin{matrix} 0 \\ -0,016 \end{matrix}$$

Номинальный размер соединения	$D = 48\text{мм}$	$d = 48\text{ мм}$
Верхнее отклонения	$ES = +0,064\text{ мм}$	$es = 0\text{ мм}$
Нижнее отклонения	$EI = +0,025\text{ мм}$	$ei = -0,016\text{ мм}$
Верхний предельный размер	$D_{\max} = D + ES = 48,064\text{ мм}$	$d_{\max} = d + es = 48,000\text{ мм};$
Нижний предельный размер	$D_{\min} = D + EI = 48,025\text{ мм};$	$d_{\min} = d + ei = 47,984\text{ мм};$
Допуск	$TD = D_{\max} - D_{\min} = 0,039\text{ мм}$	$Td = d_{\max} - d_{\min} = 0,016\text{ мм};$
	или	или
	$TD = ES - EI = 0,039\text{ мм};$	$Td = es - ei = 0,016\text{ мм};$

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка с зазором.

Основные параметры посадки:

Наибольший зазор $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 0,080\text{ мм}$ или $S_{\max} = ES - ei = 0,080\text{ мм}.$

Наименьший зазор $S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 0,025\text{ мм}$ или $S_{\min} = EI - es = 0,025\text{ мм}$

Диапазон посадки с зазором

$$TS = S_{\max} - S_{\min} = 0,055 \text{ мм} \quad \text{или} \quad TS = TD + Td = 0,055 \text{ мм}$$

Соединение 2- посадка с натягом

$$\begin{array}{r} +0,030 \\ \hline \text{Ø}53 \\ \hline +0,083 \\ \hline +0,053 \end{array}$$

(Отверстие)

$$\text{Ø}53 \begin{array}{l} +0,030 \\ 0 \end{array}$$

(Вал)

$$\text{Ø}53 \begin{array}{l} +0,083 \\ +0,053 \end{array}$$

Номинальный размер соединения

$$D = 53 \text{ мм};$$

$$d = 53 \text{ мм};$$

Верхнее отклонения

$$ES = +0,030 \text{ мм};$$

$$es = +0,083 \text{ мм};$$

Нижнее отклонения

$$EI = 0 \text{ мм};$$

$$ei = +0,053 \text{ мм};$$

Верхний предельный размер

$$D_{\max} = D + ES = 53,03 \text{ мм};$$

$$d_{\max} = d + es = 53,083 \text{ мм};$$

Нижний предельный размер

$$D_{\min} = D + EI = 53,00 \text{ мм};$$

$$d_{\min} = d + ei = 53,053 \text{ мм};$$

Допуск

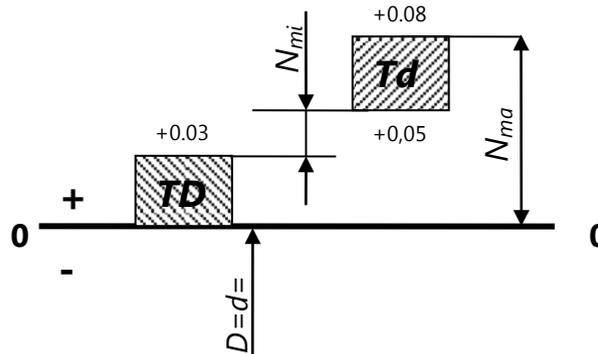
$$TD = D_{\max} - D_{\min} = 0,03 \text{ мм}$$

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 0,03 \text{ мм};$$

$$\text{или } TD = ES - EI = 0,03 \text{ мм.}$$

$$\text{или } Td = es - ei = 0,03 \text{ мм};$$

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка с натягом.

Основные параметры посадки:

Наибольший натяг

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 0,083 \text{ мм}; \quad \text{или} \quad N_{\max} = es - EI = 0,083 \text{ мм.}$$

Наименьший натяг

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 0,023 \text{ мм}; \quad \text{или} \quad N_{\min} = ei - ES = 0,023 \text{ мм.}$$

Диапазон посадки с натягом

$$TN = N_{\max} - N_{\min} = 0,06 \text{ мм}; \quad \text{или} \quad TN = TD + Td = 0,06 \text{ мм.}$$

Соединение 3- посадка переходная

$$\begin{array}{r} -0,012 \\ \hline \text{Ø}48 \\ \hline -0,028 \\ \hline -0,016 \end{array}$$

(Отверстие)

$$\text{Ø}48 \begin{array}{l} -0,012 \\ -0,028 \end{array}$$

(Вал)

$$\text{Ø}48 \begin{array}{l} 0 \\ -0,016 \end{array}$$

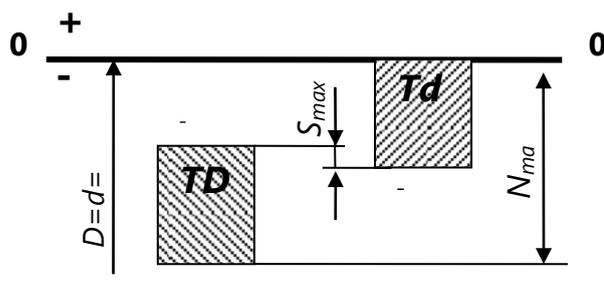
Номинальный размер

$$D = 48 \text{ мм}$$

$$d = 48 \text{ мм}$$

соединения		
Верхнее отклонения	$ES = -0,012 \text{ мм}$	$es = 0$
Нижнее отклонения	$EI = -0,028 \text{ мм}$	$ei = -0,016 \text{ мм}$
Верхний предельный размер	$D_{\max} = D + ES = 47,988 \text{ мм}$	$d_{\max} = d + es = 48,000 \text{ мм}$
Нижний предельный размер	$D_{\min} = D + EI = 47,972 \text{ мм}$	$d_{\min} = d + ei = 47,984 \text{ мм}$
Допуск	$TD = D_{\max} - D_{\min} = 0,016 \text{ мм}$ или $TD = ES - EI = 0,16 \text{ мм}$	$Td = d_{\max} - d_{\min} = 0,016 \text{ мм}$ или $Td = es - ei = 0,016 \text{ мм}$

Графическое изображение посадки:



Характер соединения: посадка переходная.

Основные параметры посадки:

Наибольший зазор $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 0,004 \text{ мм}$ или $S_{\max} = ES - ei = 0,004 \text{ мм}$.

Наибольший натяг $N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 0,028 \text{ мм}$ или $N_{\max} = es - EI = 0,028 \text{ мм}$.

Диапазон переходной посадки $T(SN) = S_{\max} + N_{\max} = 0,032 \text{ мм}$ или $T(SN) = TD + Td = 0,032 \text{ мм}$.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДНОСТИ ДЕТАЛЕЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ

Цель: Научиться определять годность деталей типа «вал» и «отверстие».

Задача № 1. Определить величину допуска, наибольший и наименьший предельные размеры по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям.

Номинальные размеры и предельные отклонения	2,5 ^{+0,02} 4 ^{0,04}	1,6 ^{+0,016} +0,010	3,2 ^{-0,08}	12 ^{-0,045} -0,105	4 ^{0,034}	30 ^{+0,047} -0,030	25 ^{+0,013} -0,008	50 ^{+0,150} +0,040	15 ^{-0,007} -0,032
Допуск									
Наибольший предельный размер									
Наименьший предельный размер									

Задача № 2. Определить верхние и нижние предельные отклонения вала по заданным номинальным и предельным размерам.

Номинальный размер	4	10	16	5	8	12	25	32	125	20
Наибольший предельный размер	4,009	10	15,980	5,004	8,005	11,940	25,007	31,975	125	20,056
Наименьший предельный размер	4,001	9,984	15,930	4,996	7,972	11,820	24,993	31,950	124,92	20,035
Верхнее отклонение										
Нижнее отклонение										
Размер в чертеже										

Задача №3. Изобразить графически поля допусков отверстий и валов

Отверстие $+0,040$

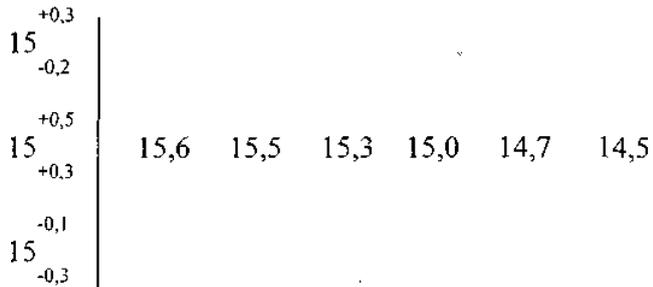
$\varnothing 125$
 $+0,013$

Вал $\varnothing 320$
 $-0,070$
 $-0,125$

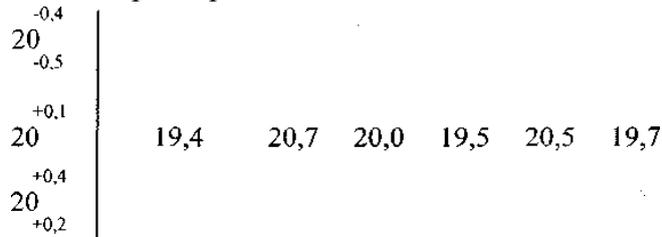
Вал $\varnothing 200$
 $-0,3$

Отверстие $\varnothing 450$
 $+0,020$
 $-0,020$

Задача № 4. Определить годность валов, если известен размер к чертежу и действительные размеры.



Задача №5. Определить годность отверстий, если известен размер к чертежу и действительные размеры.



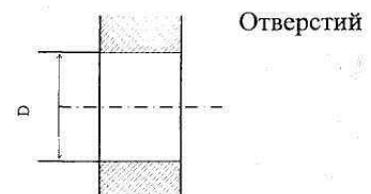
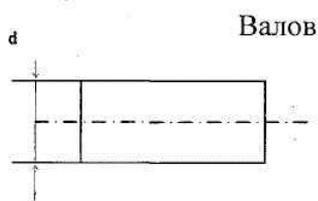
Задача № 6. Определить годность валов, по результатам их измерения.

Размер в чертеже	$110^{+0,040}_{-0,075}$	$24_{-0,14}$	$105_{-0,023}$	$75^{+0,11}_{-0,030}$	$85^{+0,260}_{+0,190}$
Действительный размер	109,958	23,98	105,002	74,87	85,2

Задача № 7. Определить годность отверстий, по результатам их измерения.

Размер в чертеже	$2^{+0,12}$	$40^{+0,060}$	$71_{-0,03}$	$8^{+0,004}_{-0,020}$	$105^{+0,09}_{+0,04}$	$85^{+0,07}$
Действительный размер	1,95	40,038	71,002	7,965	105,042	85

Задача №8. Нанести на чертеже размеры и предельные отклонения диаметров валов и отверстий.



d, мм	125	160	140	220	180	250
es, мкм	+40	0	+14	+230	-50	+45
ei, мкм	+13	-27	-14	+140	-90	+15
D, мм	10	50	12	80	16	125
ES, мкм	+100	+250	-22	+20	-3	+450
EI, мкм	0	+80	-48	-10	-30	+150

Определить предельные отклонения, записать номинальные размеры с предельными отклонениями и начертить схемы расположения полей допусков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ.

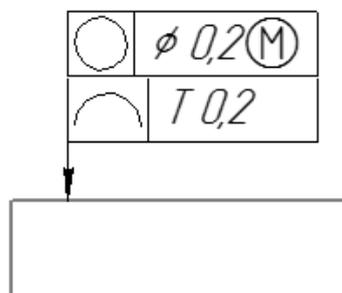
Цель занятия: Указать на чертеже необходимые допуски формы и расположения поверхностей.

Методические указания к выполнению задания

1. Перед выполнением чертежа необходимо изучить задание (Приложение, Таблица 1 и Таблица 2).
2. Работа выполняется в рабочей тетради с конспектами по данной дисциплине.
3. Согласно своему варианту выполнить в произвольном масштабе изображение детали (Таблица 2), на котором в последующем в пустых ячейках указать необходимые допуски формы и расположения поверхностей (Таблица 1) **Образец выполнения задания**

Вариант XX

Задание: Указать зависимый допуск круглости кругового поля определяющегося диаметром $\phi 0,2$ мм и допуск формы заданного профиля указанного в диаметральном выражении $0,2$ мм.



Приложение. Варианты заданий

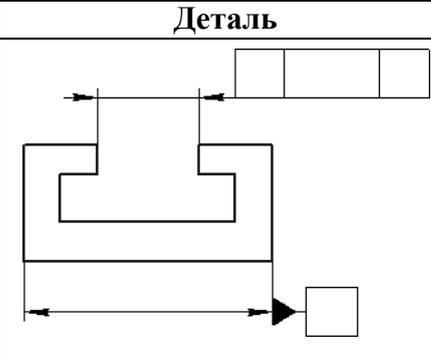
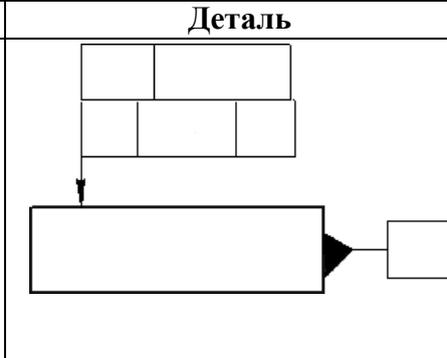
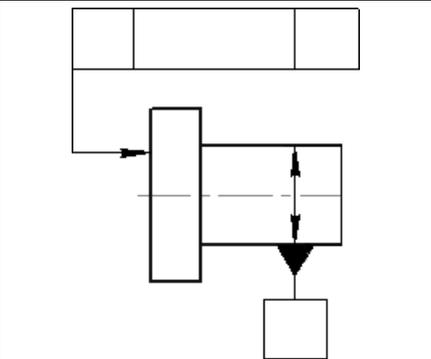
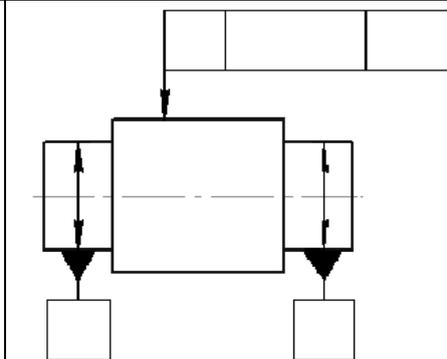
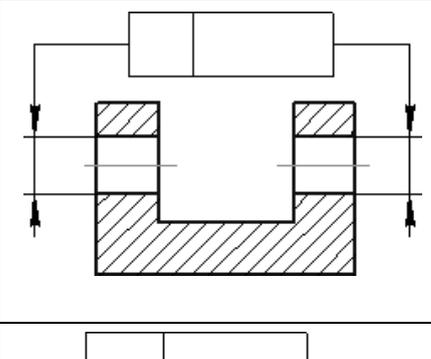
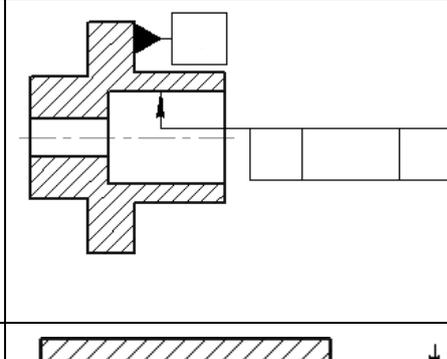
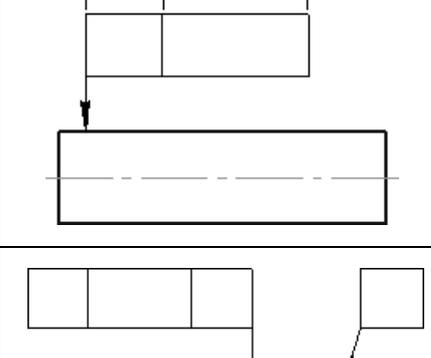
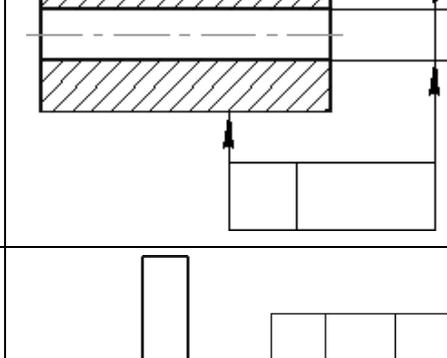
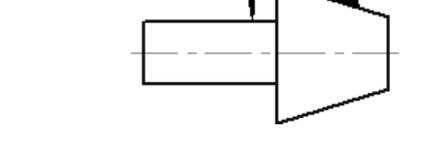
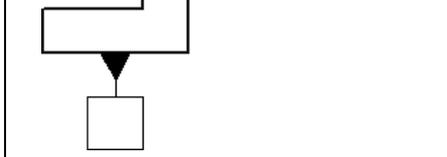
Таблица 1

Вариант	Задание
1	Указать допуск плоскостности $0,1$ мм, относящегося к участку площадью 100×100 мм и допуск прямолинейности $0,1$ мм, относящегося к участку длиной 80 мм
2	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении $0,01$ мм связанного с базами А и Б
3	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении $0,01$ мм связанного с базой А
4	Указать допуск соосности $0,02$ мм
5	Указать допуск перпендикулярности $0,2$ мм связанного с базой А
6	Указать допуск симметричности указанного в диаметральном выражении $0,2$ мм связанного с базой А
7	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении $0,01$ мм относящегося к участку $\phi 20$ мм связанного с базой А
8	Указать допуск соосности кругового поля определяющегося диаметром $\phi 0,1$ мм
9	Указать допуск цилиндричности $0,1$ мм относящегося к участку 50 мм и допуск круглости $0,04$ мм
10	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении $0,02$ мм связанного с базой А
11	Указать допуск плоскостности $0,2$ мм, относящегося к участку площадью 50×50 мм и допуск параллельности $0,02$ мм связанного с базой А
12	Указать допуск полного радиального и полного торцевого биений $0,02$ мм

Вариант	Задание
	связанного с базами А и Б
13	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении 0,1 мм связанного с базой А
14	Указать зависимый допуск прямолинейности кругового поля определяющегося диаметром $\varnothing 0,1$ мм
15	Указать зависимый допуск перпендикулярности 0,1 мм связанного с базой А
16	Указать зависимый допуск симметричности 0,1 мм связанного с базой А
17	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении 0,2 мм относящегося к участку $\varnothing 10$ мм связанного с базой А
18	Указать зависимый допуск соосности 0,1 мм
19	Указать допуск круглости 0,02 мм и допуск профиля продольного сечения 0,01 мм
20	Указать допуск полного радиального и полного торцевого биений 0,1 мм связанного с базой А
21	Указать допуск плоскостности 0,02 мм и допуск перпендикулярности 0,05 мм связанного с базой А
22	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении 0,1 мм, относящегося к участку длиной 40 мм и связанного с базами А и Б
23	Указать допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении кругового поля определяющегося диаметром $\varnothing 0,1$ мм и связанного с базой А
24	Указать допуск соосности кругового поля определяющегося диаметром $\varnothing 0,2$ мм
25	Указать допуск перпендикулярности 0,1 мм связанного с базой А
26	Указать допуск симметричности кругового поля определяющегося диаметром $\varnothing 0,1$ мм и связанного с базой А
27	Указать допуск полного радиального и полного торцевого биений 0,02 мм связанного с базой А
28	Указать зависимый допуск соосности 0,2 мм
29	Указать допуск цилиндричности 0,02 мм относящегося к участку 50 мм и допуск круглости 0,01 мм
30	Указать допуск полного радиального и полного торцевого биений 0,01 мм связанного с базой А

Таблица 2

Вариант	Деталь	Вариант	Деталь
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	

Вариант	Деталь	Вариант	Деталь
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	

Вариант	Деталь	Вариант	Деталь
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ

Цель занятия: Ознакомиться с видами контроля шероховатости поверхностей контактным методом с помощью щуповых приборов (профилометров и профилографов) и бесконтактным методом с помощью оптических приборов.

Ход работы:

1. Запишите номер, название и цель работы.
2. Изучите и опишите, что представляет собой образец шероховатости.
3. Изучите и охарактеризуйте принцип действия щуповых приборов.
4. Изучите и опишите бесконтактного метод измерения шероховатости.
5. Письменно ответьте на контрольные вопросы.
6. Сделайте вывод.

Теоретическое обоснование

Поверхности деталей не бывают совершенно гладкими. При отливке, прокате, штамповке, механической обработке на поверхностях деталей образуются неровности в виде чередующихся выступов и впадин разных размеров. Эти неровности можно рассмотреть через увеличительное стекло (лупа) или на специальных приборах.

Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная с помощью базовой длины, называется шероховатостью поверхности.

Шероховатость поверхности оказывает заметное влияние на эксплуатационные свойства детали. Чем глаже поверхность, тем меньше трение и износ деталей, тем выше коэффициент полезного действия механизмов, прочность и антикоррозионная стойкость, красивее внешний вид изделия. Шероховатость поверхностей деталей влияет и на герметичность их соединений.

Шероховатость поверхности имеет свои характеристики: геометрическую величину неровностей, способность сцепления поверхности с покрытием, отражающую способность и др. Однако главной характеристикой шероховатости в машиностроении является ее геометрическая величина. Государственный стандарт на шероховатость поверхности устанавливает единый подход к определению величины шероховатости - основой для этого является профиль шероховатости и его параметры.

Шероховатость является существенным геометрическим показателем качества поверхности детали. Однако нельзя завышать параметры шероховатости поверхности более, чем требуется для ее функционирования, так как при повышении точности изготовления и достижении высокого качества поверхности резко возрастает стоимость обработки.

Количественно шероховатость поверхности оценивается такими основными параметрами:

- среднее арифметическое отклонение профиля – R_a ;
- наибольшая высота неровностей профиля – R_{max} ;
- средний шаг неровностей профиля – S_m ;
- средний шаг неровностей профиля по вершинам – S ;
- опорная длина профиля – r_p ;
- относительная опорная длина профиля – t_p ;
- высота неровности профиля по десяти точкам (сумме средних арифметических абсолютных отклонений точек пяти наибольших минимумов и пяти наибольших максимумов) – R_z .

Сравнительный бесконтактный метод основан на сравнении реальной поверхности изделия с образцами шероховатости, которые имеют стандартные значения параметра R_a (ГОСТ 9378-93) и изготавливаются для определенных способов обработки материалов. Контрольные образцы представляют собой набор пластин или образцовых деталей, которые обработаны с определенной шероховатостью, полученной точением, фрезерованием, строганием, шлифованием, полированием, доводкой, выполненной на разных материалах.. Этот метод является простым и доступным, обеспечивает достоверность контроля при $R_a > 1,25$ мкм и $R_z > 10$ мкм и широко применяется в цеховых условиях. Для повышения точности оценки используют сравнительные микроскопы, в которых рядом ставят образец и контролируемую деталь. Вместо образцов шероховатости могут быть также применены аттестованные образцовые детали. Этот метод находит применение при единичном

производстве изделий.

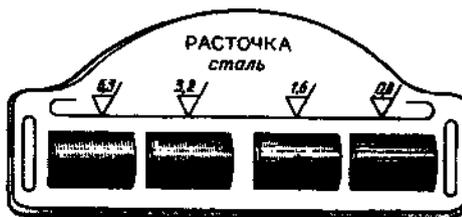


Рисунок 5.1 - Эталоны для шероховатости методом сравнения

Образец шероховатости представляет собой пластинку, одна из поверхностей которой обработана с образцовой шероховатостью и аттестована по параметру R_a на профилометре. Пластинки собирают в обоймы по 4 штуки, причем так, чтобы значение R_a соседних пластин отличалось на величину, заданную ГОСТом на эти образцы шероховатости. Чтобы легче было сравнивать сопоставляемые поверхности, пользуются лупой.

Механический контактный метод предусматривает измерение параметров шероховатости с помощью щуповых приборов (профилометров и профилографов). Числовые значения параметров шероховатости определяются либо непосредственно по шкале прибора (профилометров), либо по увеличенным изображениям профиля или записанной профилограммы разреза (профилографов). При контактных методах измерения шероховатости поверхности по контролируемой поверхности перемещается алмазная или стальная игла (с радиусом закругления

$1 \div 12$ мкм). При этом она осуществляет микроперемещения по направлению своей оси, соответствующие изменению профиля поверхностных неровностей. Эти микроперемещения усиливаются и регистрируются отсчетными устройствами. Профилографы позволяют автоматически получить увеличенную запись микропрофиля поверхности в виде профилограммы

На рисунке 5.2, а - показан профилограф-профилометр, а на рисунке 5.2, б - принцип действия этого щупового прибора.

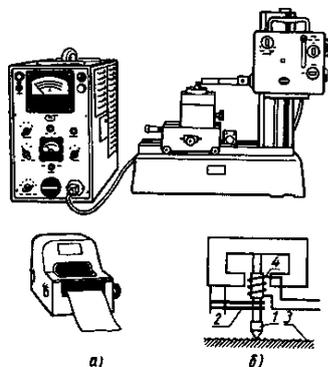
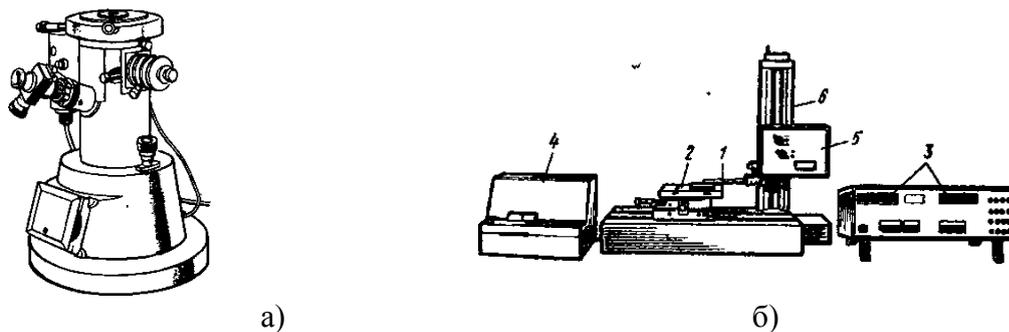


Рисунок 5.2 – Портативный профилометр

Профилограф-профилометр модели 250, изображенный на рисунке 5.3, а, позволяет измерять все параметры шероховатости. Прибор снабжен индуктивным датчиком 1 с иглой, которая находится в контакте с поверхностью детали 2. Полученные в микрометрах значения измеренных параметров шероховатости R_a , R_{max} , S_m , t_p высвечиваются в окнах цифровой индикации 3. Прибор снабжен самописцем 4, позволяющим получить на бумаге графическое изображение реального профиля поверхности. По профилограмме можно определить параметры R_z и S . При этом скорость движения иглы датчика и ее смещение вдоль исследуемой поверхности задаются мотоприводом 5, смонтированным на стойке 6. С помощью профилографа-профилометра можно измерять параметры шероховатости поверхности отверстий с наименьшим диаметром 3 мм (при глубине 5 мм). При работе в режиме профилографа возможно получить профилограмму при увеличении $100 \dots 100\,000^x$ по вертикали и $0,5 \dots 2000^x$ по горизонтали.

Оптический метод представляет собой измерение параметров шероховатости бесконтактными оптическими приборами (двойными микроскопами, микроинтерферометрами и др.). Оптические приборы для измерения параметров шероховатости поверхности (ГОСТ 9847-79) основаны на принципе одновременного преобразования профиля поверхности и предназначены для измерения параметров R_{max} ; R_z ; S по ГОСТ 2789-73.

Стандартом устанавливаются следующие типы приборов: ПТС – приборы теневого сечения; ПСС – приборы светового сечения; МОМ – микроскопы однообъективные муаровые; МИИ – микроскопы интерференционные, действие которых основано на двухлучевой интерференции света; МПИ – микроскопы-профилометры интерференционные, действие которых основано на интерференции света с образованием полос равного хроматического порядка



а) Профилограф - профилометр модели 250; б) интерференционный микроскоп

Рисунок 5.3

Для бесконтактного измерения шероховатости применяют двойной микроскоп МИС-11 ($R_z = 1,6 \dots 80$ мкм), микроинтерферометры МИИ-4 и МИИ-11 ($R_z = 0,05 \dots 1$ мкм), МИИ-100 (для оценки шероховатости в трудно доступных местах по отпечатку поверхности) и другие оптические приборы. В настоящее время для оценки шероховатости применяют лазерные устройства и приборы, измеряющие одновременно несколько параметров.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение шероховатости поверхности.
2. Перечислите основные характеристики шероховатости.
3. Как влияет шероховатость на эксплуатационные свойства детали?
4. Что называется профилограммой?

Содержание отчета

- 1) Запишите номер, название и цель работы.
- 2) Ход работы.
- 3) Письменно ответить на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

Цель занятия: Определить численные значения предельных отклонений присоединительных диаметров подшипника и посадочных мест вала и корпуса согласно выбранным посадкам.

Краткие теоретические основания выполняемого задания

Подшипники качения работают в самых разнообразных эксплуатационных условиях и призваны обеспечивать требуемую точность и равномерность вращения подвижных частей машин. Являясь стандартными узлами, подшипники качения имеют полную взаимозаменяемость по присоединительным поверхностям, определяемым наружным диаметром наружного и внутренним диаметром внутреннего колец. Качество самих подшипников качения определяется рядом показателей, в зависимости от величины которых стандартами ГОСТ 520-71 и СТ СЭВ 774-77 установлены пять классов точности, обозначаемых в порядке повышения точности: 0, 6, 5, 4 и 2. Класс точности подшипника выбирается исходя из требований, предъявляемых к точности вращения и условиям работы механизма. В машино- и приборостроении при средних и малых нагрузках, нормальной точности вращения обычно применяют подшипники класса точности 0. Для тех же условий, но при повышенных требованиях к точности вращения используют подшипники класса точности 6. Подшипники классов точности 5 и 4 применяют только при больших скоростях и жестких требованиях к точности вращения, а класса точности 2 – лишь в особых условиях. Класс точности (кроме класса 0) указывают через тире перед условным обозначением подшипника, например: 6 – 310.

Образец выполнения практической работы

Дано:

Подшипник № 5-209

По приложению находим основные размеры подшипника:

Подшипник №5-209

Наружный диаметр $D = 85$ мм

Внутренний диаметр $d = 45$ мм

Ширина кольца $B = 19$ мм

Для подшипника класса точности 5 принимаем поле допуска К6. Тогда посадку наружного кольца в корпус в общем виде запишем так: $\varnothing 85K6$. По таблице приложения принимаем поле допуска вала h5. Посадка внутреннего кольца на вал в условной записи имеет вид: $\square 45h6$.

По таблицам СТ СЭВ 144-75 или ГОСТ 25347-82 находим численные значения предельных отклонений присоединительных диаметров колец подшипника и посадочных мест вала и корпуса.

Получим:

Внутренне кольцо $\varnothing 45-0,008$

Шейка вала $\varnothing 45h5$

Наружное кольцо $\varnothing 85-0,010$

Отверстие в корпусе $\varnothing 85K6$

Произведем расчет предельных значений присоединительных диаметров, их допусков, а также полученных в соединениях зазоров и натягов. Расчет производим аналогично расчетам выполненным в примере для посадки с зазором гладких цилиндрических соединений. Данные расчета сводим в таблицу 2.

Определяем предельные размеры и допуски на обработку деталей соединения согласно выбранной посадке:

Внутреннее кольцо подшипника: $\varnothing 45(-0,008)$

Шейка вала $\varnothing 45h5$

Параметры отверстия внутреннего кольца подшипника: $ES=0$; $EI= -8$; $TD=8$ мкм.

Параметры шейки вала: $es=0$; $ei= -11$; $Td=11$ мкм.

Наибольший и наименьший зазоры:

$$S_{\max} = ES - ei = 0 - (-11) = 11$$

$$S_{\min} = EI - es = -8 - 0 = -8$$

Допуск посадки:

$$TS = S_{\max} - S_{\min} = 11 - (-8) = 19 \text{ мкм}$$

$$TS = ES - ei - EI + es = TD + Td;$$

$$TS = 8 + 11 = 19 \text{ мкм}$$

Наружное кольцо подшипника: $\varnothing 85(-0,010)$

Отверстие в корпусе $\varnothing 85K6$

Параметры отверстия корпуса: $ES=4$; $EI= -18$; $TD=10\text{мкм}$.

Параметры наружного кольца подшипника: $es=0$; $ei= -10$; $Td=22\text{мкм}$.

$$S_{\max} = ES - ei = 0 - (-18) = 18$$

$$S_{\min} = EI - es = -18 - 0 = -18$$

Допуск посадки:

$$TS = S_{\max} - S_{\min} = 18 - (-18) = 36 \text{ мкм}$$

$$TS = ES - ei - EI + es = TD + Td;$$

$$TS = 10 + 22 = 32 \text{ мкм}$$

Строим схему взаимного расположения полей допусков (рис. 3)

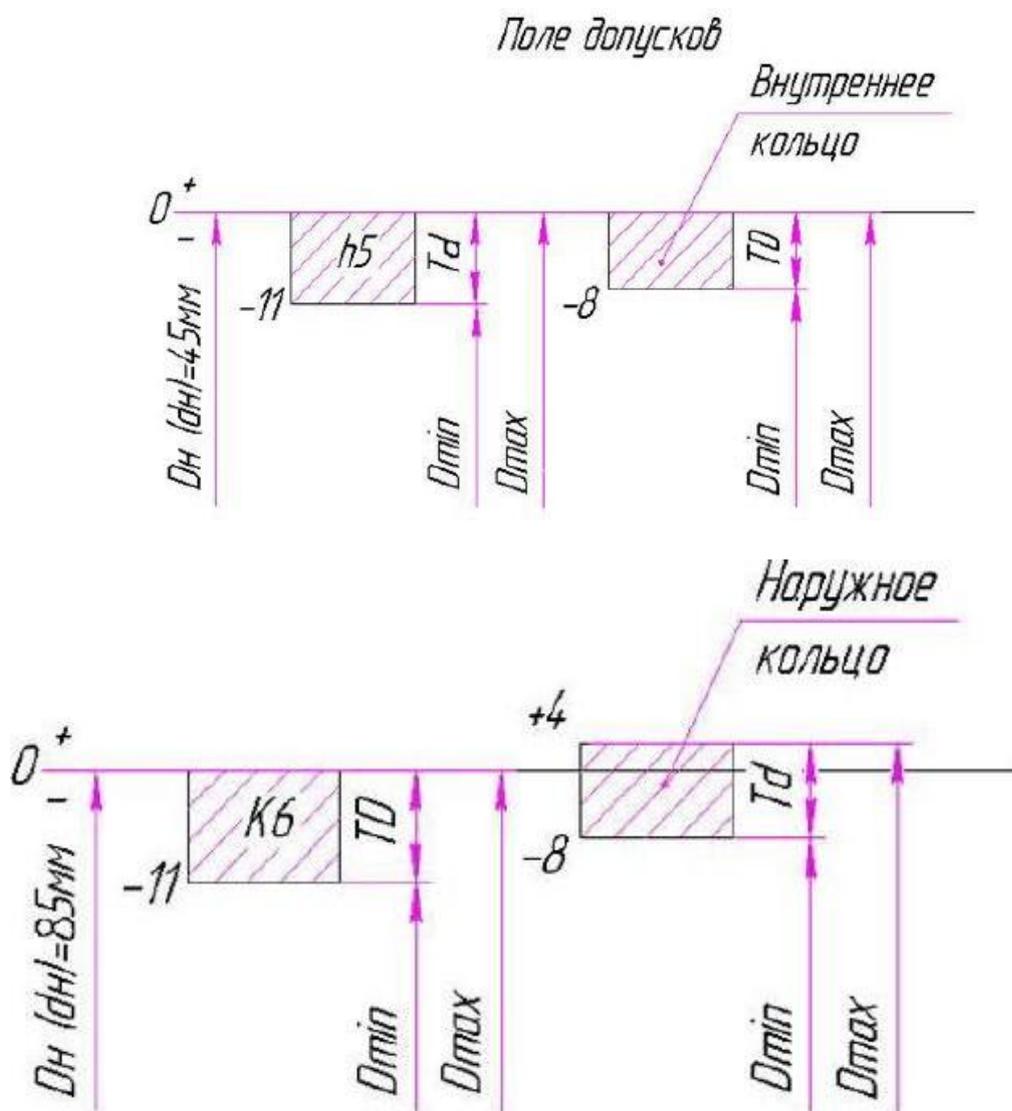


Рис.3 Схема расположения полей допусков соединения «внутреннее кольцо – вал» и «наружное кольцо – корпус».

Таблица 2

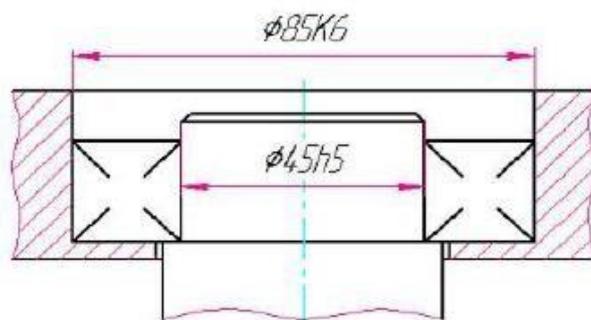
Наименование элементов и соединений подшипника	Номинальный размер, мм	Условное обозначение поля допуска	Предельные отклонения	
			Верхнее	Нижнее
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Присоединительные диаметры:				
Внутреннего кольца	45	-	0	-0,008
Шейки вала	45	h5	0	-0,011
Наружного кольца	85	-	0	-0,010
Отверстия корпуса	85	K6	+0,004	-0,018
Соединения:				
Внутреннего кольца	45	-	-	-
Шейки вала	85	-	-	-

Продолжение таблицы 2

Наименование элементов и соединений подшипника	Предельные размеры, мм		Допуск размера, мкм	Зазор (натяг), мм	
	max	min		max	min
Присоединительные диаметры:					
Внутреннего кольца	45	44,9 92	0,00 8	-	-
Шейки вала	45	44,9 89	0,01 1	-	-
Наружного кольца	85	84,9 90	0,01 0	-	-
Отверстия корпуса	85,0 04	84,9 82	0,02 2	-	-
Соединения:					
«внутреннее кольцо - вал»	-	-	-	0,011	0,008 (натяг)
«наружное кольцо - корпус»	-	-	-	0,015	0,018 (натяг)



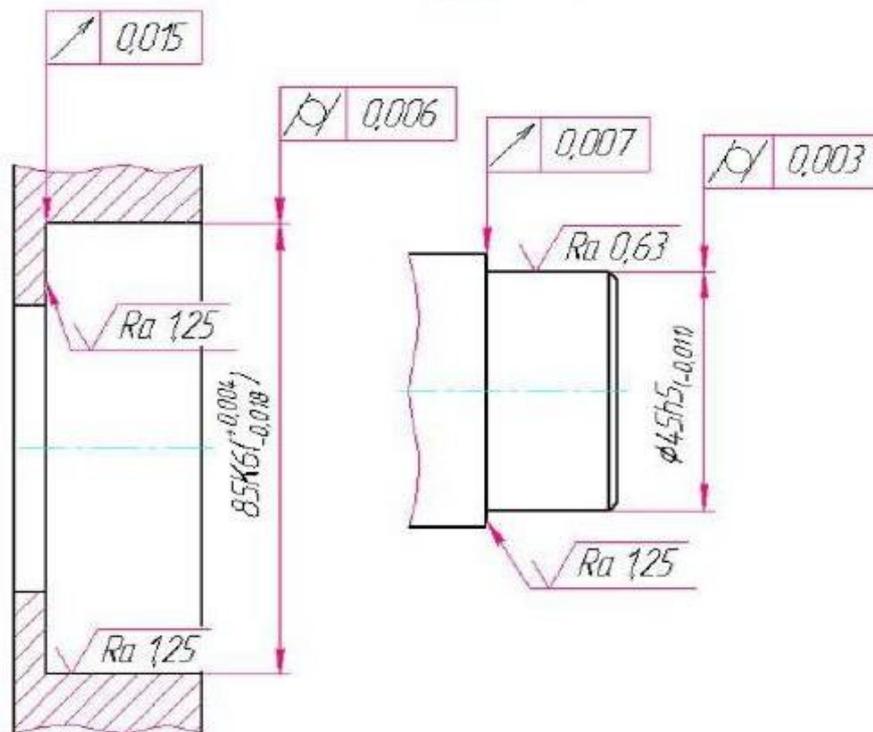


Рис.4 Эскиз подшипникового узла и его деталей.

ФОРМА ОТЧЁТА

Отчёт по выполнению практической работы №6 «Расчет допусков и посадок подшипников качения» выполняется, в соответствии с ГОСТ 2.106-68, как конструкторский документ рукописным или машинописным способом на стандартных листах формата А4. Если отчет выполняется на ПК то шрифт должен быть 12 Times New Roman интервал 1 .

Отчет выполняется с одной стороны листа. Нумерация страниц вверху листа.

В отчете необходимо отразить следующие пункты.

1. Записать тему, цели практической работы.
2. Выполнить расчет задания согласно варианта
3. Начертить схему полей допусков
4. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Какой принцип образования полей допусков, принятый в ЕСДП СЭВ?
2. Какие основные условия образования посадок?
3. Из каких соображений выбирают класс точности подшипника?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7 КОНТРОЛЬ ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель занятия: формировать умения и навыки расчёта параметров допусков, определение характера соединения шлицевых и шпоночных соединений, применяемых на транспортных средствах.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Выполните задание 1 по примеру 1 (варианты задания представлены в таблице 7.1):

Задание: Определить характер шпоночного соединения (посадку) и вид соединения.

Таблица 7.1. Варианты задания 1

Варианты	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Номинальная ширина шпоночного соединения, мм	3	6	16	20	8	4	25	32	14	10
Поле допуска шпонки	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9
Поле допуска вала	H9	N9	P9	N9	H9	P9	N9	H9	N9	P9
Поле допуска втулки	D10	Js9	P9	Js9	D10	P9	Js9	D10	Js9	P9

Выполните задание 2 по примеру 2(варианты задания представлены в табл. 7.2):

Определить характер соединения (посадку) и основные параметры посадки в шлицевом соединении: а) по центрирующему элементу; б) по боковым сторонам зубьев.

Таблица 7.2. Варианты задания 2

Вариант	Условное обозначение	Вариант	Условное обозначение
1	D-6x23x26H7/f7x6F8/f7	6	d-16x56H7/f7x65x5F10/f9
2	d-8x62H7/f7x68x12D9/h9	7	D-10x72x78H7/js6x12F8/js7
3	D-20x112x125H7/js6x9F8/f8	8	d-8x36H7/g6x42x7D9/h9
4	d-10x72H7/g6x78x12D9/k7	9	D-10x36x45H7/f7x5F8/f7
5	D-8x52x60H7/f7x10F8/f7	10	d-6x26H7/f7x30x6D9/k7

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Пример 1

Определить характер шпоночного соединения (посадку) и вид соединения.

Условие: номинальная ширина шпоночного соединения $b = 20$ мм;

Поле допуска: шпонки по ширине- h9;

паза вала- H9;

паза втулки- D10.

Решение:

1) по таблице 7.2.3 находим предельные отклонения размеров:

шпонки - $20h9 = 20_{-0,052}$;

паза вала- $20H9 = 20^{+0,052}$;

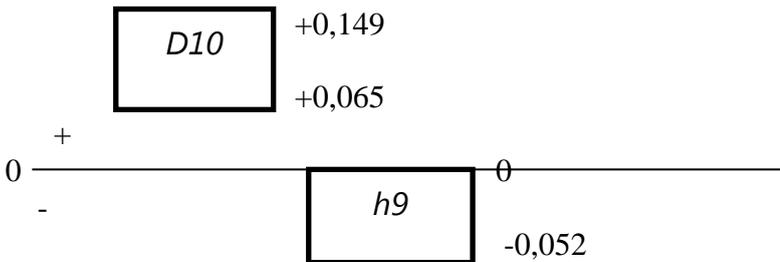
паза втулки- $20D10 = 20^{+0,149}_{+0,065}$

2) Определяем основные параметры посадки для шпонки и втулки:

втулка
 $\varnothing 20D10$
 $ES = +149 \text{ мкм} = +0,149 \text{ мм}$
 $EI = +65 \text{ мкм} = +0,065 \text{ мм}$

шпонка
 $\varnothing 20h9$
 $es = 0 \text{ мм}$
 $ei = -52 \text{ мкм} = -0,052 \text{ мм}$

3) Графическое изображение полей допусков



4) Определяем характер соединения (посадку): С зазором.

Наибольший зазор равен $S_{\max} = ES - ei = +0,149 - (-0,052) = 0,201 \text{ мм}$.

Наименьший зазор равен $S_{\min} = EI - es = +0,065 - 0 = 0,065 \text{ мм}$.

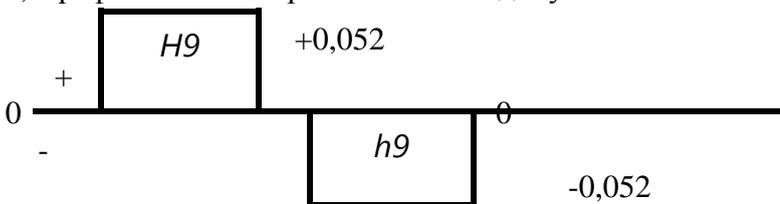
Допуск посадки с зазором $TS = 0,136 \text{ мм}$.

5) Определяем основные параметры посадки для шпонки и вала:

вал
 $\varnothing 20H9$
 $ES = +52 \text{ мкм} = +0,052 \text{ мм}$
 $EI = 0 \text{ мм}$

шпонка
 $\varnothing 20h9$
 $es = 0 \text{ мм}$
 $ei = -52 \text{ мкм} = -0,052 \text{ мм}$

6) Графическое изображение полей допусков



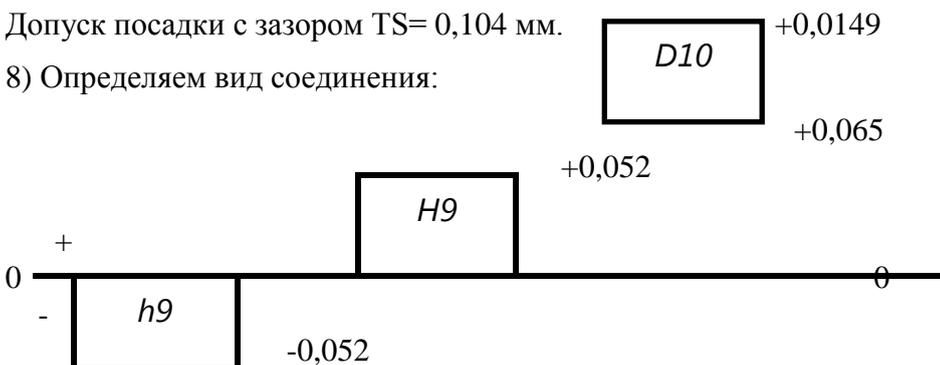
7) Определяем характер соединения (посадку): С зазором.

Наибольший зазор равен $S_{\max} = ES - ei = +0,052 - (-0,052) = 0,104 \text{ мм}$.

Наименьший зазор равен $S_{\min} = EI - es = 0 - 0 = 0 \text{ мм}$.

Допуск посадки с зазором $TS = 0,104 \text{ мм}$.

8) Определяем вид соединения:



Вид соединения - свободное.

ОТВЕТ: 1) для шпонки и втулки $S_{\max}=0,201$ мм; $S_{\min}=0,065$ мм; $TS= 0,136$ мм.

2) для шпонки и вала $S_{\max}=0,104$ мм; $S_{\min}=0$ мм; $TS= 0,104$ мм.

3) I соединение свободное.

Пример 2

Задание:

Определить характер соединения (посадка) и основные параметры посадки в шлицевом соединении: а) по центрирующему элементу; б) по боковым сторонам зубьев.

Условие : Дано соединение D-10x72x82H7/f7x12F8/f8

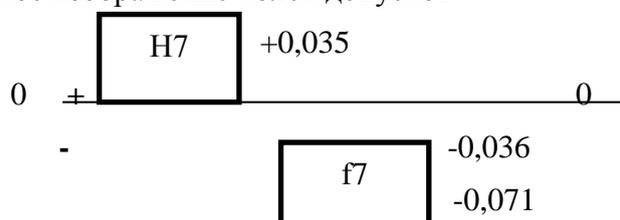
Решение:

1) Центрирующим элементом является $\varnothing 82$;

По таблице (смотри справочный материал) находим предельные отклонения наружного диаметра

втулка	вал
$\varnothing 82H7$	$\varnothing 82f7$
$ES=+0,035$ мм	$es=-0,036$ мм
$EI= 0$ мм	$ei=-0,071$ мм

Графическое изображение полей допусков



Определяем характер соединения (посадку): С зазором.

Наибольший зазор равен $S_{\max}= ES-ei= 0,035-(-0,071)=0,106$ мм.

Наименьший зазор равен $S_{\min}= EI-es= 0-(-0,036)= 0,036$ мм.

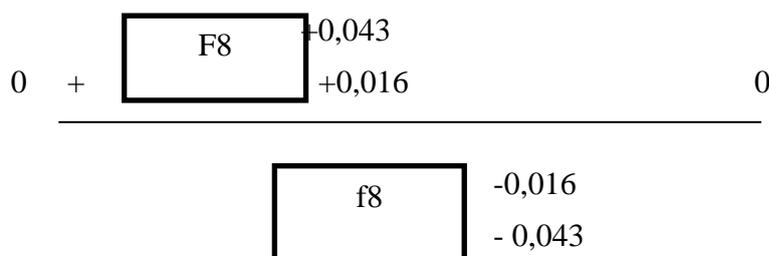
Допуск посадки с зазором $TS= 0,070$ мм.

2) Размер по боковым сторонам зубьев (толщины зубьев)

По таблице (смотри справочный материал)

втулка	вал
$\varnothing 12F8$	$\varnothing 12f8$
$ES=+0,043$ мм	$es=-0,016$ мм
$EI=+0,016$ мм	$ei=-0,043$ мм

Графическое изображение полей допусков



Определяем характер соединения (посадку): С зазором.

Наибольший зазор равен $S_{\max}= ES-ei= +0,043-(-0,043)=0,086$ мм.

Наименьший зазор равен $S_{\min}= EI-es= -0,016-(-0,016)= 0,036$ мм.

Допуск посадки с зазором $TS = 0,050$ мм.

ОТВЕТ: 1) по центрирующему элементу $S_{\max} = 0,106$ мм; $S_{\min} = 0,036$ мм; $TS = 0,070$ мм.

2) по боковым сторонам зубьев $S_{\max} = 0,186$ мм; $S_{\min} = 0,036$ мм; $TS = 0,050$ мм

Справочный материал

Таблица 7.3. Предельные отклонения размеров шпонок и пазов по ширине *b* шпоночных соединений (ГОСТ 23360-78)

Номинальная ширина шпонки и паза, мм	На шпонке	На валу		На втулке		На валу и втулке
	<i>H9</i>	<i>H9</i>	<i>M9</i>	<i>D10</i>	<i>I_S9</i>	<i>F9</i>
	Предельные отклонения размера, мкм					
От 1 до 3	-25	+25	-4 -29	+60 +20	+12 -12	-6 -31
Свыше 3 до 6	-30	+30	-30	+78 +30	+15 -15	-12 -42
» 6 » 10	-36	+36	-36	+98 +40	+18 -18	-15 -51
» 10 » 18	-43	+43	-43	+120 +50	+21 -21	-18 -61
» 18 » 30	-52	+52	-52	+149 +65	+26 -26	-22 -74
» 30 » 50	-62	+62	-62	+180 +80	+31 -31	-26 -88
» 50 » 80	-74	+74	-74	+220 +100	+37 -37	-32 -106
» 80 » 120	-87	+87	-87	+260 +120	+43 -43	-37 -124

Таблица 7.4. Рекомендуемые предельные отклонения диаметров D и d при центрировании по d , мкм (ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения		Обозначение поля допуска	d и D , мм							
			свыше 10 до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 40	свыше 40 до 50	свыше 50 до 65	свыше 65 до 80	свыше 80 до 100	свыше 100 до 120
Втулка	d	$H7$	+18 0	+21 0		+25 0		+30 0	+35 0	+40 0
	D	$H12$	+180 0	+210 0		+250 0		+300 0	+350 0	+400 0
Вал	d	$g6$	-6 -17	-7 -20		-9 -25		-10 -29	-12 -34	-14 -39

Элемент соединения		Обозначение поля допуска	d и D , мм								
			свыше 10 до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 40	свыше 40 до 50	свыше 50 до 65	свыше 65 до 80	свыше 80 до 100	свыше 100 до 120	свыше 120 до 140
Вал	d	$h6$	0 -11	0 -13		0 -16		0 -19	0 -22	0 -25	
		$i_s 6$	+5,5 -5,5	+6,5 -6,5		+8 -8		+9,5 -9,5	+11 -11	+12,5 -12,5	
		p	-16 -34	-20 -41		-25 -50		-30 -60	-36 -71	-43 -83	
		$e8$	-32 -69	-40 -73		-50 -89		-60 -106	-72 -126	-85 -148	
	D	$a11$	-290 -400	-300 -430	-310 -470	-320 -480	-340 -530	-360 -550	-380 -600	-410 -630	-460 -710

Таблица 7.5. Рекомендуемые предельные отклонения диаметров D и d при центрировании по D , мкм (ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения	Обозначение поля допуска	D и d , мм						
		свыше 10 до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 50	свыше 50 до 80	свыше 80 до 120	свыше 120 до 140	
Втулка	D	$H7$	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0	+35 0	+40 0
		$H8$	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0	+54 0	+63 0
	d	$H11$	+110 0	+130 0	+160 0	+190 0	+220 0	+250 0
Вал	D	$g6$	-6 -17	-7 -20	-9 -25	-10 -29	-12 -34	-14 -39
		$h6$	0 -11	0 -13	0 -16	0 -19	0 -22	0 -25
Вал	D	$js6$	+5,5 -5,5	+6,5 -6,5	+8 -8	+9,5 -9,5	+11 -11	+12,5 -12,5
		$p7$	-16 -34	-20 -41	-25 -50	-30 -60	-36 -71	-43 -83

Таблица 7.6. Рекомендуемые предельные отклонения размера b при центрировании по d , мкм

(ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения		Обозначение поля допуска	b , мм			Элемент соединения		Обозначение поля допуска	b , мм		
			свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18				свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18
Втулка	b	$D9$	+60 +30	+76 +40	+93 +50	Вал	b	$f8$	-10 -28	-13 -35	-16 -43
		$F10$	+58 +10	+71 +13	+86 +16			$h8$	0 -18	0 -22	0 -27
Вал	b	$g6$	-4 -12	-5 -14	-6 -17	Вал	$e9$	-20 -50	-25 -61	-32 -75	
Вал	b	$h7$	0 -12	0 -15	0 -18	Вал	b	$f9$	-10 -40	-13 -49	-16 -59
		$k7$	+13 +1	+16 +1	+19 +1			$h9$	0 -30	0 -36	0 -43
		$e8$	-20 38	-25 -47	-32 -59			$d10$	-30 -78	-40 -98	-50 -120

Таблица 7.7. Рекомендуемые предельные отклонения размера b при центрировании по D , мкм
(ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения		Обозначение поля допуска	Δ , мм			Элемент соединения		Обозначение поля допуска	Δ , мм		
			свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18				свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18
Втулка	b	$f8$	+28 +10	+35 +13	+43 +16	Вал	b	$f8$	-10 -28	-13 -35	-16 -43
		$F10$	+58 +10	+71 +13	+86 +16			$h8$	0 -18	0 -22	0 -27
Вал	b	$f7$	-10 -22	-13 -28	-16 -34	b	b	$e9$	-20 -50	-25 -61	-32 -75
		$js7$	+6 -6	+7 -7	+9 -9			$d10$	-30 -78	-40 -98	-50 -120
		$e8$	-20 -38	-25 -47	-32 -59						

25. Рекомендуемые предельные отклонения размеров b при центрировании по b , мкм (ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения	Обозначение поля допуска	b , мм			Элемент соединения	Обозначение поля допуска	b , мм				
		свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18			свыше 3 до 6	свыше 6 до 10	свыше 10 до 18		
Втулка	b	$F8$	+28	+35	+43	Вал	b	j_s7	+6	+7	+9
			+10	+13	+16				-6	-7	-9
			$D9$	+60	+76				+93	$e8$	-20
			+30	+40	+50				-38	-47	-59
		$F10$	+58	+71	+86			$f8$	-10	-13	-16
			+10	+13	+16				-28	-35	-43

26. Рекомендуемые предельные отклонения диаметра D при центрировании по b , мкм (ГОСТ 1139-80)

Элемент соединения	Обозначение поля допуска	D , мм					
		свыше 10 до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 50	свыше 50 до 80	свыше 80 до 120	свыше 120 до 140
Втулка	$H12$	+180 0	+210 0	+250 0	+300 0	+350 0	+400 0
Вал	all	-290 -400	-300 -430	-320 -480	-360 550	410 -630	-460 -710

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8 РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

Цель занятия: формировать умения и навыки расчета размерных цепей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Выполните задание 1

(варианты задания представлены в табл. 8.1) (выполнение см. пример 1):

- изобразите эскиз детали (см. рисунок 8.1);
- определите размерную цепь для расчета;
- рассчитайте размерную цепь методом полной взаимозаменяемости (методом максимума—минимума).

Таблица 8.1. Варианты задания 1

Вариант	A ₁ , мм	A ₂ , мм	A ₃ , мм	TD ₁ , мкм	TD ₂ , мкм	TD ₃ , мкм
1	48	35	10	+39 0	+39 0	+19 -19
2	63	50	9	+46 0	+46 0	+11 -12
3	69	55	11	+46 0	+46 0	+11 -12
4	76	58	12	+39 0	+39 0	+12 -12
5	80	67	8	+37 0	+34 -24	+14 -14
6	50	34	10	0 -36	+34 -24	+12 -12
7	85	68	12	0 -26	+24 -24	+14 -14
8	100	82	9	+39 -5	+39 -3	+14 -14
9	96	75	15	0 -46	+34 -34	+16 -16
10	57	38	12	+34 0	+24 -24	+12 -12

Примечание: Допуски TD₁- TD₄ представлены верхним и нижним отклонениями

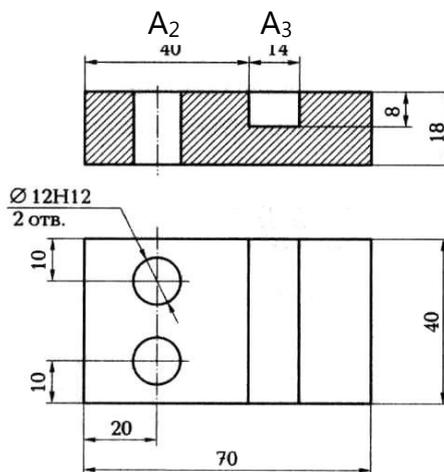


Рисунок 8.1 A_1 ...3 детали

2.

Выполните задание 2

(варианты задания представлены в табл. 8.2):

- изобразите эскиз сборочного чертежа редуктора (см. рисунок 8.2);
- определите размерную цепь для расчета;
- рассчитайте размерную цепь методом полной взаимозаменяемости (методом максимума—минимума).

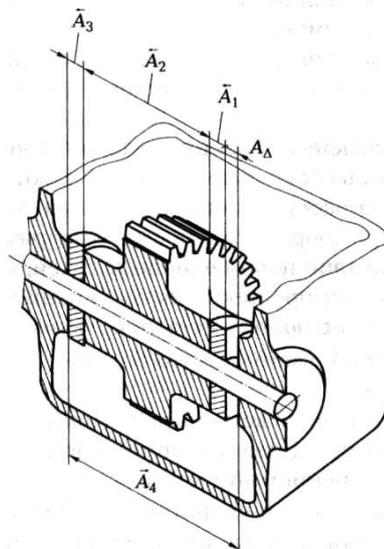


Рисунок 8.2. Схема редуктора с указанием звеньев размерной цепи A_1 - A_4

Таблица 8.2. Варианты задания 2

Вариант	A_1 , мм	A_2 , мм	A_3 , мм	A_4 , мм	TD_1 , мкм	TD_2 , мкм	TD_3 , мкм	TD_4 , мкм
1	16	21	50	125	+15 -15	+21 -21	+25 -25	+21 -21
2	20	22	63	132	+21 -21	+21 -21	+31 -31	+25 -25
3	25	24	80	140	+21 -21	+21 -21	+30 -30	+25 -25
4	32	25	90	160	+25 -25	+21 -21	+35 -35	+25 -25
5	40	26	125	214	+25 -25	+21 -21	+40 -40	+30 -30
6	50	28	16	145	+25 -25	+21 -21	+15 -15	+25 -25
7	63	30	20	148	+30 -30	+21 -21	+21 -21	+25 -25
8	80	32	25	150	+30 -30	+25 -25	+21 -21	+25 -25
9	100	34	32	180	+35 -35	+25 -25	+25 -25	+30 -30
10	115	36	50	228	+40 -40	+25 -25	+25 -25	+21 -21

Примечание: Допуски TD_1 - TD_4 представлены верхним и нижним отклонениями

2. Выполните задание 2 (варианты задания представлены в табл. 8.2):

- изобразите эскиз сборочного чертежа редуктора (см. рис. 8.2);
- определите размерную цепь для расчета;
- рассчитайте размерную цепь методом полной взаимозаменяемости (методом максимума—минимума).

ПРИМЕР 1.

На рис. 8.2 изображена деталь в двух проекциях, номинальные размеры проставлены на эскизе. Для проектирования сопряженной детали и сборки необходимо определить расстояние от первой стенки паза до правой грани детали.

Решение

Все определяемые размеры входят в различные размерные цепи и являются замыкающими, так как точность обрабатываемых размеров задана.

Искомый размер A_4 входит в цепь, размеры которой следующие:

A_1 , мм	A_2 , мм	A_3 , мм	TD ₁ , мкм	TD ₂ , мкм	TD ₃ , мкм
70	40	14	0 -400	+170 -170	+120 -120

$$A_1 = (70_{-0,4}) \text{ мм};$$

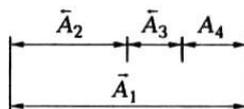
$$A_2 = (40_{-0,17}^{+0,17}) \text{ мм};$$

$$A_3 = (14_{-0,12}^{+0,12}) \text{ мм}.$$

$$A_4 = ? \text{ мм}.$$

Определяем размерную цепь:

Схема размерной цепи



Определяем количество звеньев в цепи:

$$n + p = m - 1 \text{ (должно выполняться равенство),}$$

n — число увеличивающих звеньев, $n = 1$; (A_1)

p — число уменьшающих звеньев, $p = 2$; (A_2 , A_3)

m — общее число звеньев, $m = 4$. (A_1 , A_2 , A_3 , A_4)

$$1 + 2 = 4 - 1$$

$3 = 3$ — количество звеньев определены правильно.

По уравнению (2.1) определяем размер A_4 :

$$A_4 = A_{ув1} - (A_{ум1} + A_{ум2})$$

$$A_4 = A_1 - (A_2 + A_3) = 70 - (40 + 14) = 16 \text{ мм}.$$

Поскольку звенья A_1 — A_3 обрабатываются, звено A_4 будет замыкающим, $A_4 = A_{\Delta}$.

По уравнениям (2.3) получаем:

$$ES_{A_{\Delta}} = ES_{A_{ув}} - (EI_{A_{ум1}} + EI_{A_{ум2}}) = 0 - (-0,170 + (-0,120)) = +0,29 \text{ мм} \text{ — верхнее отклонение;}$$

$$EI_{A_{\Delta}} = EI_{A_{ув}} - (ES_{A_{ум1}} + ES_{A_{ум2}}) = -0,400 - (0,170 + 0,120) = -0,690 \text{ мм} \text{ — нижнее отклонение.}$$

Результат расчета записываем в следующем виде: $A_4 = A_{\Delta} =$ мм.

Производим проверку по уравнению (2.4):

$$TA_{\Delta} = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i,$$

$$TA_4 = +0,29 - (-0,69) = 0,98 \text{ мм};$$

$$\sum_{i=1}^3 TA_i = \sum_{i=1}^3 TA = (0 + 0,40) + (0,17 + 0,17) + (0,12 + 0,12) = 0,40 + 0,34 + 0,24 = 0,98 \text{ мм}$$

Расчёты выполнены, верно.

ОТВЕТ: $A_4 =$ мм

Справочный материал

РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

Качество сборочного процесса и ремонта транспортных средств зависит от точного расчета размерной цепи. Размерные цепи подразделяют на *детальные* и *сборочные*.

Детальная размерная цепь (рис. 10.1) увязывает размеры и допуски детали.

Сборочная размерная цепь (рис. 10.2) увязывает размеры и допуски деталей в сборочной единице.

Размеры, входящие в размерную цепь, называют звеньями размерной цепи. Звенья размерной цепи обозначают прописными буквами русского алфавита (*A, B, B, ...*).

Замыкающее звено — звено, получаемое последним в результате решения размерной цепи.

Замыкающее звено обозначают индексом Δ (A_{Δ}), остальные звенья индексами 1, 2 и т.д. ($A_1, A_2, ...$).

Увеличивающие звенья — звенья, при увеличении которых замыкающее звено увеличивается.

Уменьшающие звенья — звенья, при увеличении которых замыкающее звено уменьшается..

На изменение величины размера влияют погрешности, которые могут увеличивать и уменьшать размер.

Увеличивающие звенья на схемах обозначают стрелками, направленными вправо (\rightarrow), уменьшающие — стрелками, направленными влево (\leftarrow).

Методы расчета размерных цепей.

Целью расчета размерной цепи является определение предельных размеров, предельных отклонений и допусков всех звеньев цепи.

Одним из методов расчета размерных цепей является *метод полной взаимозаменяемости* (метод максимума — минимума), позволяющий определить требуемую точность замыкающего звена размерной цепи и при необходимости произвести его замену звеном такого же типа без изменения его величины путем дополнительной обработки.

В размерных цепях, в которых должна быть установлена стопроцентная взаимозаменяемость, допуски рассчитывают по методу максимума—минимума.

Расчет размерной цепи включает в себя решение прямой и обратной задачи:

Прямая задача — расчет номинального размера замыкающего звена, определение его допуска и предельных отклонений;

Обратная задача — определение номинальных размеров, допусков и предельных отклонений составляющих звеньев.

Метод полной взаимозаменяемости — метод, при котором требуемая точность замыкающего звена размерной цепи достигается при замене любого звена цепи звеном такого же типа и размера без дополнительной пригонки. Поэтому размеры замыкающего звена должны находиться в установленных при конструировании (в обратной задаче) или рассчитанных (в прямой задаче)

пределах даже в тех случаях, когда все составляющие звенья имеют предельно допустимые размеры.

С учетом уравнения (2.1) для предельных размеров цепи можно записать следующие соотношения:

$$\left. \begin{aligned} A_{\Delta \max} &= \sum_i A_{i_{\text{ув max}}} - \sum_j A_{j_{\text{ум min}}} \\ A_{\Delta \min} &= \sum_i A_{i_{\text{ув min}}} - \sum_j A_{j_{\text{ум max}}} \end{aligned} \right\} \quad (2.2)$$

Вычитая почленно нижние уравнения из верхних в уравнениях (2.2), получаем уравнения, связывающие предельные отклонения.

Эти уравнения значительно более удобны для расчетов, чем уравнения (2.1) и (2.2):

$$\left. \begin{aligned} ESA_{\Delta \max} &= \sum_i ESA_{i_{\text{ув max}}} - \sum_j EIA_{j_{\text{ум min}}} \\ EIA_{\Delta \min} &= \sum_i EIA_{i_{\text{ув min}}} - \sum_j ESA_{j_{\text{ум max}}} \end{aligned} \right\} \quad (2.3)$$

Решая систему уравнений (2.3), получаем уравнение

$$TA_{\Delta} = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i, \quad (2.4)$$

учитывающее все увеличивающие и уменьшающие звенья цепи.

Расчет размерной цепи, независимо от того, решается прямая или обратная задача, включает в себя два основных этапа:

- определение размера (размеров);
- определение соответствующего допуска (допусков).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9
ПРИВЕДЕНИЕ НЕСИСТЕМНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ИЗМЕРЕНИЙ В СООТВЕТСТВИЕ С
ДЕЙСТВУЮЩИМИ СТАНДАРТАМИ И МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМОЙ ЕДИНИЦ
СИ

Цель занятия: формировать умения и навыки по приведению не системных единиц физических величин в системные в соответствии с международной системой единиц СИ

Оборудование, наглядные пособия: таблицы: Международная система единиц СИ; Пересчёт температуры между основными шкалами.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Перевести внесистемные единицы измерений в системные единицы и наоборот (варианты см. в таблице 1).

Задача 1: в моечной машине установлена температура t_1 градусов Фаренгейта. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 2: на этикетке импортного изделия написано - хранить при температуре t_2 градус Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 3: на упаковке указано - хранить при температуре t_3 градусов по Цельсию. Переведите её в градусы Фарингейта.

Задача 4: на аппарате установлена температура t_4 градусов Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 5: на упаковке указано - хранить при температуре t_5 градусов по Фарингейта. Переведите её в градусы Кельвин.

Таблица 1. Задания по вариантам

Вариант/ № задачи	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1 - t_1	545	535	530	527	539	547	555	559	550	542
2 - t_2	291	290	295	305	289	278	285	297	303	283
3 - t_3	25	21	23	14	20	17	5	10	18	15
4 - t_4	450	455	460	445	440	465	430	435	425	467
5 - t_5	80	88	85	92	84	78	75	82	95	99

Таблица 2. Пересчёт температуры между основными шкалами

в\из	<u>Кельвин</u>	<u>Цельсий</u>	<u>Фаренгейт</u>
<u>Кельвин</u> (К)	= К	= C + 273,15	= (F + 459,67) / 1,8
<u>Цельсий</u> (°C)	= К - 273,15	= C	= (F - 32) / 1,8
<u>Фаренгейт</u> (°F)	= К • 1,8 - 459,67	= C • 1,8 + 32	= F

2. Пример оформления задач.

Задача 1

Дано:

$$t_1 = 344^{\circ}F \quad t = \dots = \dots^{\circ}C$$

$$t = ?^{\circ}C$$

Ответ:

3. Ответить на контрольные вопросы по вариантам:

Вариант 1	Вариант 2
1. Что является основной целью метрологии?	1. Дайте понятие метрологии?
2. Перечислите разделы метрологии.	2. На какой закон опирается законодательная метрология?
3. Дайте название определению «...-совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование»	3. Дайте название понятию «...-объекты и процессы окружающего мира, единицы величин, средства измерений эталоны, методики выполнения измерений»
4. Что понимают под: «значение физической величины, полученное с использованием регламентированного метода измерения».	4. Что понимают под: «степень приближения результата к истинному значению измеряемой физической величины».
5. Какие государственные органы контролируют качество и единство измерений?	5. Перечислите основные структурные единицы метрологической службы на автомобильном транспорте?
6. Перечислите основные задачи, которые решает метрология на автомобильном транспорте.	6. Перечислите основные задачи, которые решает метрология на автомобильном транспорте.
7. Для чего необходимы службы метрологического надзора?	7. Для чего необходимы службы метрологического контроля?
8. Дайте название физической величины фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице, и которая применяется для количественного выражения однородных с ней физических величин.	8. Дайте название термину: «одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них».
9. Дайте понятие «Метод измерения».	9. Дайте понятие «Средства измерения».
10. Перечислите виды средств измерения.	10. Перечислите основные элементы измерения.
11. Какие типы средств измерения применяют в крупносерийном и массовом производстве.	11. Какие типы средств измерения применяют в условиях единичного и мелкосерийного производства.
12. Дайте название процессу установления совокупности операций и правил, выполнение которых при измерении обеспечивает получение результатов в соответствии с данным методом.	12. Дайте название процессу нахождения значения физических величин опытным путем с помощью специальных технических средств.
13. Дайте название виду измерения, которое производят для двух или нескольких неоднородных величин в целях нахождения функциональной зависимости между ними.	13. Дайте название виду измерения, которое заключается в одновременном измерении нескольких одноименных величин, искомые значения которых находят решением системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.
14. Дайте название виду измерения, результат которого определяется на основании прямых измерений величин, связанных с измеряемой величиной известной зависимостью.	14. Дайте название виду измерения, при котором числовое значение измеряемой величины определяется по данным отсчета показаний средств измерений.

15. Перечислите измерения, классифицируемые по Числу измерений в серии.	15. Перечислите измерения, классифицируемые по Характеристике точности.
16. Перечислите измерения, классифицируемые по Выражению результата измерений.	16. Перечислите измерения, классифицируемые по Метрологическому назначению.

Критерии оценки:

Оценка отлично «5» 20-21 правильных ответов.

Оценка хорошо «4» 17-19 правильных ответов.

Оценка удовлетворительно «3» 15-16 правильных ответов.

Оценка неудовлетворительно «2» 14 и менее правильных ответов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Цель работы — формировать умения и навыков контроля деталей транспортных средств с использованием штрихового инструмента.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Оборудование и образцы:

- штангенциркуль;
- деталь (для измерений);
- набор концевых мер длины.

2. Опишите устройство штангенциркуля и вспомните его принцип действия.

3. Определите метрологические показатели штангенциркуля, укажите его тип. Результаты занесите в табл. 10.1.

Таблица 10.1. Метрологические показатели штангенциркуля

Тип модели	Пределы измерения шкалы, мм	Цена деления, мм	Предел допустимой погрешности при классе точности, мкм	
			0 и 1	2

4. Выполните эскиз детали и проставите размеры на эскизе (пример оформления смотри приложение 10.1.

Последовательность измерений и считывания по штангенциркулю:

- а) установите контролируемую деталь между положениями губок.
- б) на шкале штанги определите положение нулевого штриха нониуса.
- в) по шкале штанги определите, сколько целых миллиметров содержится в определенном размере.
- г) по шкале нониуса определите штрих, который совпадает с одним из штрихов шкалы штанги, и добавьте к ранее полученному размеру десятые или сотые единицы.
- д) результат измерения занесите в табл. 10.2. выполните пять измерений.

Таблица 10.2. Результаты измерений

Номер измерения	1	2	3	4	5
Результат измерения, мм					

По результатам измерений (таблица 10.2) составьте блоки из мер (пример оформления смотри в приложении 10.2)

5. Определите среднее значение погрешности штангенциркуля. (Результаты занесите в табл. 10.3.)

Размеры из таблицы 2.2 занесите в таблицу 10.3 в колонку «Составленная длина блока l_2 ». Соберите каждый размер таблицы 10.2 в блоки из концевых мер и выполните измерения каждого блока, результаты занесите в таблице 10.3 «Длина блока мер l_1 , определяемая по штангенциркулю»

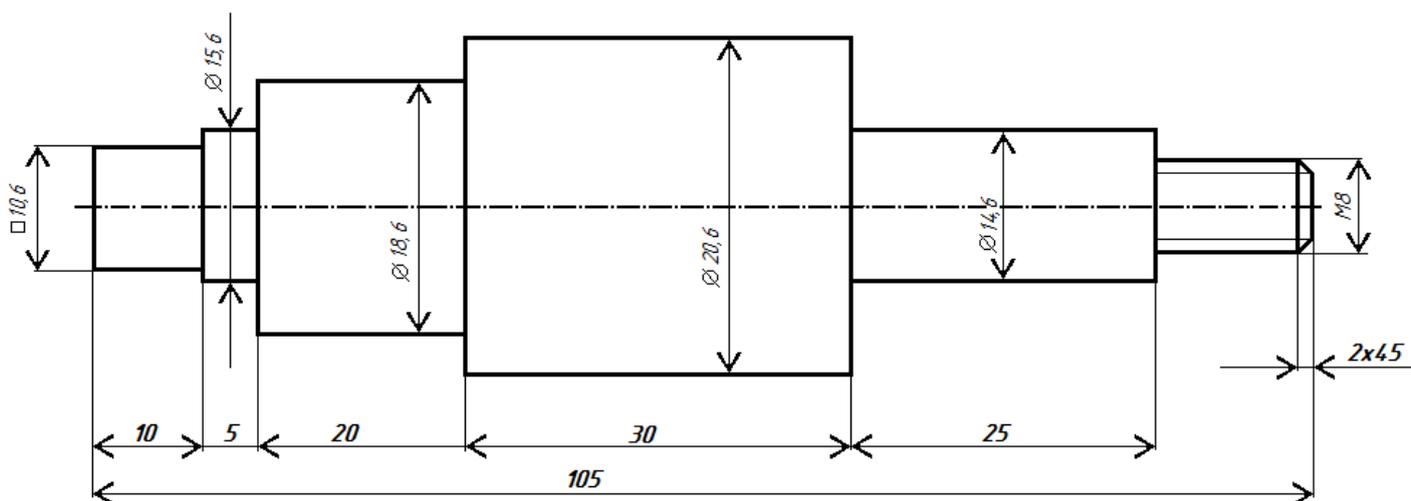
Таблица 10.3. Среднее значение погрешности штангенциркуля

Номер измерения	Длина блока мер l_1 , определяемая по штангенциркулю, мм	Составленная длина блока l_2 , мм	Погрешность штангенциркуля $\Delta = l_1 - l_2$, мм	Среднее значение погрешности $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta l_i$, мм
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

6. Сделайте вывод: дайте оценку процессу контроля точности с учетом метрологических показателей штангенциркуля. Для этого сопоставьте величину погрешности измерения с величиной заданной погрешности измерения. С помощью имеющегося штангенциркуля можно контролировать выданную деталь, если величина погрешности штангенциркуля не превышает величину допускаемой погрешности на контролируемый размер.

Приложение 10.1

Эскиз детали № ...



Приложение 10.2

Пример оформления расчётов блока из мер

Блок №1 – Размер 35,765 мм:

- ~ длина 1-й меры — 1,005 мм; остаток — 34,76 мм;
- ~ длина 2-й меры — 1,06 мм; остаток — 33,7 мм;
- ~ длина 3-й меры — 1,7 мм; остаток — 32 мм;
- ~ длина 4-й меры — 2 мм; остаток — 30 мм;
- ~ длина 5-й меры — 30 мм; остаток — 0 мм.

Ответьте на контрольные вопросы.

1. Сформулируйте правило подбора комплекта концевых мер длины.
2. Почему концевые меры длины являются однозначными мерами?
3. Как при помощи однозначных мер можно контролировать разные размеры?
4. Каким образом осуществляют контроль микрометра концевыми мерами длины?
5. Какие ограничения существуют при подборе типа штангенциркуля? От чего зависит

точность штангенциркуля?

- Какой тип штангенциркуля можно подобрать для контроля размера детали с указанной точностью? Как определить требуемую точность измерения?
- Укажите тип штангенциркуля, при помощи которого можно контролировать внутренние размеры деталей.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Штриховые инструменты применяют для измерения линейных размеров деталей. Основными элементами штриховых инструментов являются штанга со шкалой и нониус, который показывает точность измерения.

Выбор типа штрихового инструмента зависит от вида контролируемой поверхности: внутренняя, наружная.

Штангенциркули предназначены для контроля наружных и внутренних поверхностей, измерения глубины отверстия. Устройство штангенциркуля показано на рис. 10.1.

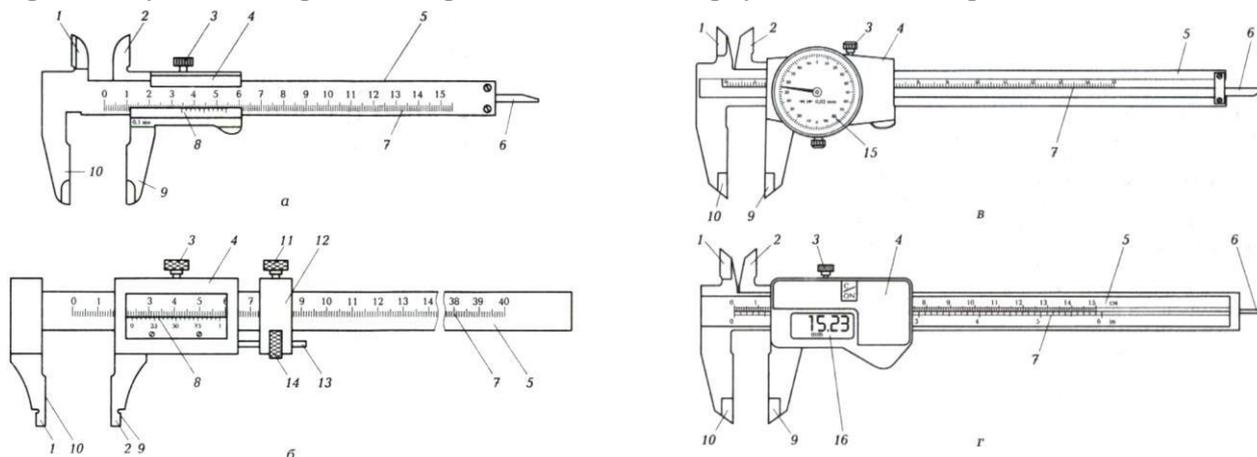


Рис. 10.1. Штангенциркули ШЦ-I (а), ШЦ-III (б), ШЦК-1 (в), ШЦЦ-1 (г): 1, 2 — губки для внутренних измерений; 3, 11 — винты; 4 — рамка; 5 — штанга; 6 — глубиномер; 7 — шкала штанги; 8 — нониус; 9, 10 — губки для наружных измерений; 12 — устройство для тонкой установки рамки; 13 — винт микрометрической подачи; 14 — гайка; 15 — круговая шкала; 16 — панель цифровой индикации

При соприкасающихся губках штангенциркуля первое слева (нулевое) деление нониуса совпадает с нулевым делением штанги, а торец глубиномера совпадает с торцом штанги. Для получения размера, фиксируемого штангенциркулем, устанавливают, на каком месте шкалы штанги находится нулевой штрих нониуса, по шкале штанги определяют, сколько целых миллиметров содержится в определенном размере. По шкале нониуса определяют десятые и сотые доли миллиметра.

На рис. 10.2 показаны типы **нониусов**. Наибольшее распространение получили нониусы с ценой деления 0,1; 0,05 и 0,02 мм.

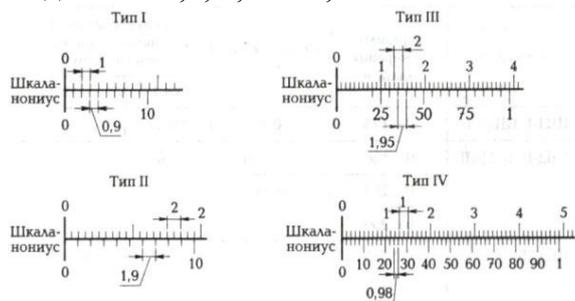


Рис. 10.2. Типы нониусов

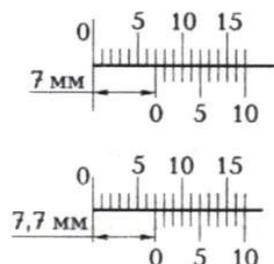


Рис. 10.3. Показания штангенциркуля (7,7 мм)

На рис. 10.3 показано увеличенное изображение части штанги и нониуса. По шкале штанги определяют размер. Нулевой штрих (крайний слева) нониуса находится между 7-м и 8-м штрихами шкалы штанги, следовательно, зафиксированный размер больше 7 мм на величину L_m , но меньше 8 мм. По шкале нониуса, которая находится снизу, видно, что его 7-й (слева направо)

штрих совпадает с одним из штрихов шкалы штанги, т. е. размер равен семи делениям нониуса. Получаем $1_{ш} = 7 - 0,1 = 0,7$ мм. К ранее полученному размеру 7 мм добавим 0,7 мм и получим размер 7,7 мм.

Определенный штангенциркулем размер содержит целое число миллиметров, читаемое на шкале штанги, и число десятых долей миллиметра, равное номеру деления нониуса, совпадающего с каким-либо делением штанги.

Различают следующие типы штангенциркулей: ШЦ-I, ШЦ- II, ШЦК-I, ШЦЦ-1.

Штангенциркуль ШЦ-I (см. рис. 10.1, а) имеет губки для наружных и внутренних измерений 2 и линейку глубиномера 6.

Штангенциркуль ШЦ-II (см. рис. 10.1, б) для плоскостной разметки имеет острые окончания губок 1. Губки 2 имеют дополнительные поверхности 9 и 10 для наружных и внутренних измерений. Штангенциркуль ШЦ-II оснащен микроподачей для плавного подведения губок к поверхности измерений детали. Микроподача состоит из рамки 4 и винта 3.

Штангенциркуль ШЦК-I (см. рис. 10.1, в) для отсчета показаний вместо нониуса имеет отсчетную стрелочную головку с круговой шкалой 15.

Штангенциркуль ШЦЦ-I (см. рис. 10.1, г) является штангенциркулем с отсчетом по электронному цифровому устройству с показанием измерения на панели цифровой индикации 16.

В табл. 10.4 приведены характеристики разных моделей штангенциркулей.

Таблица 10.4. Характеристики штангенциркулей

Тип модели	Пределы измерения шкалы, мм	Цена деления, мм	Предел допустимой погрешности при классе точности, мкм	
			0 и 1	2
ШЦ-I, ШЦТ-I	0...125	0,1	±0,05	—
ШЦ-II, ШЦ-II	0...160	0,1; 0,01	±0,05	—
	0...200	0,05		
	0...250			
ШЦ-III	0...315	0,1	0,06	0...100
	0...400		0,07	100...200
	0...500		0,08	200...250
ШЦ-III	250...630	0,1	0,08	250...300
	250...800		0,09	300...400
	320...1000		0,1	400...1000
	500...1250		0,16	1000...1200
	500...1600		0,17	1200...1300
	500...1000		0,18	1300...1400
	800...2000		0,2	1400...2000

Примеры обозначения штангенциркулей:

➤ штангенциркуль типа II с диапазоном измерения 250 мм и значением отчета по нониусу 0,05

ГОСТ 166—89:

Штангенциркуль ШЦ- II -250-0,05 ГОСТ 166—89

➤ штангенциркуль типа III с пределом измерения 250...630 мм и значением отчета по нониусу 0,1

ГОСТ 166—89:

Штангенциркуль ШЦ- III -250-630-0,1 ГОСТ 166—89

В настоящее время широкое распространение получают штангенциркули со встроенным, жидкокристаллическим дисплеем,

например электронный штангенциркуль ШЦЦ-200 (0...200 мм). Прибор имеет возможность установки нуля в любой позиции, переключение на метрическую или дюймовую систему, а также

вывод информации через интерфейс. Диапазоны измерений и размеры электронного штангенциркуля ШЦЦ-200 приведены в табл. 10.2. Дискретность дисплея — 0,01/0,001 мм/дюйм; предел допустимой погрешности, мм: $\pm 0,03$ (0...200); $\pm 0,04$ (до 300); система измерения — линейная.

Таблица 10.5 Диапазоны измерений и размеры электронного штангенциркуля ШЦЦ-200

Диапазон измерений	H	H_1	B	D	T
20...170	40	25	20	1	3
25...225	50	35	25	1	4
30...330	60	45	30	1,5	5

П р и м е ч а н и е . H — общая длина губок; H_1 — рабочая длина губок; B — общий вылет губок; D — толщина губок; T — ширина губок.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. . Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО/ Под ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2019
2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с.
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с.
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с.
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с.

Дополнительная литература:

1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум.- Москва: КНОРУС, 2023
 2. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учеб./ И. А. Иванов и др. - М.: Академия, 2009
 3. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения /С.А. Зайцев, А.Д. Курганов, А.Н. Толстов. – Москва: Академия, 2015. – 383 с.
 4. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификации / В.Ю. Шишмарев. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 450 с.
 5. Палий М.А. Нормы взаимозаменяемости в машиностроении / М.А. Палий, В.А. Брагинский. – Москва: Машиностроение, 2013. – 199 с.
 6. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация /А.Д. Никифоров,Т.А. Бакиев. – Москва: Высшая школа, 2013. – 424 с.
- Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А.Д. Никифоров. – Москва: Высшая школа, 2014. – 509 с.

Электронные издания

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474756> (дата обращения: 30.10.2021).
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475552> (дата обращения: 30.10.2021).
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475551> (дата обращения: 30.10.2021).
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).

6. . Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020

7. .Мочалов В.Д., Погонин А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Учебное пособие Спб 2019 эбс

1.

Министерство образования Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Шебекинский техникум промышленности и транспорта»

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Заместитель директора (по учебно-
методической работе)

_____ В.Н. Долженкова
« ____ » _____ 2023

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по ОП. 05 Метрология, стандартизация, сертификация
наименование УД/ПМ/

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

специальность

Разработал преподаватель ОГАПОУ
«Шебекинский техникум
промышленности и транспорта»

подпись

А.В. Тулина

И.О. Фамилия

Рассмотрена на заседании ЦК М
Протокол № ___ от _____ 2023 г.
Председатель ЦК _____

Шебекино, 2023

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов
 - 1.1. Область применения
 - 1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе
 - 1.2.1. Общие положения об организации оценки
 - 1.2.2. Промежуточная аттестация
 - 1.2.3. Итоговая аттестация
 - 1.3. Инструменты оценки теоретического материала
 - 1.4. Инструменты оценки практического этапа оценки результатов освоения программы
2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.1. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для теоретического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации
 - 2.2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для практического этапа промежуточной и/или государственной (итоговой) аттестации

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки по ОП. 04 Метрология, стандартизация, сертификация по специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

1.2.1. Общие положения об организации оценки

Основными формами проведения текущего контроля знаний на уроках теоретического обучения являются устный опрос, письменное выполнение заданий в форме тестов, самостоятельных работ, карточек-заданий, написание докладов, рефератов, творческих работ и их последующее прослушивание и обсуждение, а также контроль выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

1.2.2. Промежуточная аттестация (условия, цель и время проведения в структуре учебного года)

Указываются наименования элементов программы, по которым предусматриваются процедуры промежуточной аттестации и формы их проведения

<i>Шифр</i>	<i>Наименование элемента программы</i>	<i>Вид промежуточной аттестации</i>	<i>Форма проведения</i>
<i>ОП. 05</i>	Метрология, стандартизация, сертификация	<i>экзамен</i>	<i>устный</i>

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<p>У1. Выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и двигателя;</p> <p>31. Основные понятия, термины и определения;</p> <p>32. Средства метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>ОК1-11, ПК 1.1. - 1.3, ПК 3.3, ПК 6.2,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - организация и проведение работ по метрологической поверке и калибровке средств измерений; - участие в предметных неделях, студенческих олимпиадах и конкурсах; - участие в социально-проектной деятельности; - подготовка и выполнение практических работ; - подготовка и выполнение самостоятельной работы по дисциплине; - своевременность сдачи заданий самостоятельной работы, отчетов по практическим работам; - поиск информации с использованием специальной литературы, ГОСТ, интернет-ресурсов, справочно-поисковых систем для выполнения поставленных задач; - использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; - обобщение, анализ, проработка информации, выделение целей и выбор путей их решения; - чтение профессиональных журналов и книг; - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; 	<p>Текущий контроль в форме: устного опроса, защиты практических занятий, тестирования.</p> <p>Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в виде экзамена по учебной дисциплине</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - работа в коллективе и команде, эффективное общение с коллегами, руководством 	
<p>У2. осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ;</p> <p>32. Средства метрологии, стандартизации и сертификации; ОК 1-11, ПК 1.1. - 1.3, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 6.2-6.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - организация и проведение различных видов технического контроля качества при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств; - определение методов оценки и контроля качества в профессиональной деятельности; - соблюдение основных положений действующей нормативной документации; - участие в предметных неделях, студенческих олимпиадах и конкурсах; - участие в социально-проектной деятельности; - подготовка и выполнение практических работ; - подготовка и выполнение самостоятельной работы по дисциплине; - своевременность сдачи заданий самостоятельной работы, отчетов по практическим работам; - поиск информации с использованием специальной литературы, ГОСТ, интернет-ресурсов, справочно-поисковых систем для выполнения поставленных задач; - использование различных источников, включая электронные ресурсы; - обобщение, анализ, проработка информации, выделение целей и выбор путей их решения; 	<p>Текущий контроль в форме: устного опроса, защиты практических занятий, тестирования. Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в виде экзамена по учебной дисциплине</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - чтение профессиональных журналов и книг; - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства. 	
<p>УЗ. • Указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;</p> <p>33 Профессиональные элементы международной и региональной стандартизации.</p> <p>ОК 1-11, ПК 1.1. - 1.3, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 5.4, ПК 6.2-6.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - организация и проведение работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта с учетом требований системы качества; - участие в предметных неделях, студенческих олимпиадах и конкурсах; - участие в социально-проектной деятельности; - подготовка и выполнение практических работ; - подготовка и выполнение самостоятельной работы по дисциплине; - своевременность сдачи заданий самостоятельной работы, отчетов по практическим работам; - поиск информации с использованием специальной литературы, ГОСТ, интернет-ресурсов, справочно-поисковых систем для выполнения поставленных задач; - использование различных источников, включая электронные ресурсы; - обобщение, анализ, проработка информации, выделение целей и выбор путей их решения; - чтение профессиональных журналов и книг; - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства. 	<p>Текущий контроль в форме: устного опроса, защиты практических занятий, тестирования. Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в виде экзамена по учебной дисциплине</p>

<p>У4. Пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;</p> <p>У5 Рассчитывать соединения деталей для определения допустимости износа и работоспособности, для возможности конструкторской доработки (тюнинга).</p> <p>31. Основные понятия, термины и определения;</p> <p>32. Средства метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>34. Показатели качества и методы их оценки;</p> <p>ОК 1-11, ПК 1.1. - 1.3, ПК 3.3, ПК 4.1, ПК 5.4, ПК 6.2-6.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Применять различные методы определения износа соединений и деталей; - использовать методы диагностики для определения износа соединений и деталей - участие в предметных неделях, студенческих олимпиадах и конкурсах; - участие в социально-проектной деятельности; - подготовка и выполнение практических работ; - подготовка и выполнение самостоятельной работы по дисциплине; - своевременность сдачи заданий самостоятельной работы, отчетов по практическим работам; - поиск информации с использованием специальной литературы, ГОСТ, интернет-ресурсов, справочно-поисковых систем для выполнения поставленных задач; - использование различных источников, включая электронные ресурсы; - обобщение, анализ, проработка информации, выделение целей и выбор путей их решения; - чтение профессиональных журналов и книг; - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства. 	<p>Текущий контроль в форме: устного опроса, защиты практических занятий, тестирования. Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в виде экзамена по учебной дисциплине</p>
--	---	--

3. Описание правил оформления результатов оценивания

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК (или ее части), У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК (или ее части), У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК (или ее части), У, З
Раздел 1 Основы стандартизации			Контрольная работа №1	У1, З1, З2, З3 ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.3	Э	У1, З1, З2, З3 ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.3
Тема 1.1 Государственная система стандартизации	Устный опрос Соотношение между единицами измерения Самостоятельная работа	У1, З1, З2, ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.3				
Тема 1.2 Межотраслевые комплексы стандартов	Устный опрос. Тестирование Практическая работа №1 Самостоятельная работа	У1, З1, З2, ОК1-ОК11, ПК1.1., ПК1.3				
Тема 1.3 Международная, региональная и национальная стандартизация	Устный опрос. Тестирование Самостоятельная работа	У1, З1, З2, З3, ОК1-ОК11, ПК1.3,	Контрольная работа №1	У1, З1, З2, З3 ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.3		
Раздел 2. Основы взаимозаменяемости			Контрольная работа №2	У1, У3, З1, З2, ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.2. ПК1.3, ПК4.1, ПК6.4	Э	У1, У3, З1, З2, ОК1-ОК11, ПК1.1, ПК1.2. ПК1.3, ПК4.1, ПК6.4
Тема 2.1. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Устный опрос Тестирование Практическая работа №2 Практическая работа №3 Самостоятельная работа	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, ОК1-ОК11, ПК1.1., ПК1.2., ПК1.3,				
Тема 2.2. Точность формы	Письменный опрос Практическая работа №4	У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, ОК1-				

и расположения взаимозаменяемости	<i>Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>ОК11, ПК 1.2., ПК 1.3,</i>				
Тема 2.3. Шероховатость и волнистость поверхности	<i>Устный опрос Тестирование Практическая работа №5 Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У2, У4,3 1,32,33, 34, ОК1-ОК11, ПК 1.2., ПК 1.3,</i>				
Тема 2.4 Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски на угловые размеры.	<i>Устный опрос Тестирование Практическая работа №6 Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У2 У3,У5, 31, 32, ОК1-ОК11, ПК 1.2., ПК 1.3,</i>				
Тема 2.5 Взаимозаменяемость различных соединений	<i>Устный опрос Тестирование Практическая работа №7 Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У2, У3, У4, У5 31, 32, ОК1-ОК11, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.1, ПК 6.4</i>				
Тема 2.6 Расчет размерных цепей	<i>Устный опрос Тестирование Практическая работа №8 Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У3, 31, 32, ОК1-ОК11, ПК1.1,ПК 1.2. ПК 1.3, ПК 4.1</i>	<i>Контрольная работа №2</i>	<i>У1, У3, 31, 32, ОК1-ОК11, ПК1.1,ПК 1.2. ПК 1.3, ПК 4.1, ПК6.4</i>		
Раздел 3. Основы метрологии и технические измерения			<i>Контрольная работа №3</i>	<i>У1, У2,У3 У4, 31, 33,34, 35, ОК1-ОК9, ПК 1.3, ПК4.1, ПК6.2</i>	Э	<i>У1, У2,У3 У4, 31, 33,34, 35, ОК1-ОК9, ПК 1.3, ПК4.1, ПК6.2</i>
Тема 3.1. Основные понятия метрологии	<i>Письменный опрос Практическая работа №9 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У4,3 1,32,33, 34, ОК1-ОК11, ПК 6.2</i>				
Тема 3.2. Линейные и угловые измерения	<i>Устный опрос Тестирование Практическая работа №10 Самостоятельная работа</i>	<i>У2,У3, 31, 32,33,34, 35, ОК1-ОК11, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.1</i>	<i>Контрольная работа №3</i>	<i>У1, У2,У3 У4, 31, 33,34, 35, ОК1-ОК9, ПК 1.3, ПК4.1, ПК6.2</i>		

Раздел 4 Основы сертификации					Э	<i>У4,У5, 31, 32,34, 35, ОК1-ОК11, ПК 6.2, ПК 6.4</i>
Тема 4.1 Основные положения сертификации	<i>Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>У2, 31, 32, 34, 35, ОК1-ОК11, ПК 5.4., ПК 6.2</i>				
Тема 4.2 Качество продукции	<i>Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>У4,У5, 31, 32,35, ОК1-ОК11, ПК 6.2, ПК 6.4</i>				

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Типовые задания для оценки знаний

Таблица 3.3

Перечень объектов контроля и оценки

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь:		
выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и двигателя;	Измерения выполнены в соответствии с технической характеристикой используемого инструмента	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ;	Средства и методы измерения выбраны в соответствии с заданными условиями; использование измерительного инструмента соответствует основным правилам их использования	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;	Заполнение технической документации соответствует требованиям ГОСТ	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;	Использование для поиска технической информации комплексных систем стандартов	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
рассчитывать соединения деталей для определения допустимости износа и работоспособности, для возможности конструкторской доработки (тюнинга).	Выбранные значения при расчете соответствуют нормативным документам	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
знать:		
основные понятия, термины и определения;	Полно и точно перечислены Определяющие черты каждого указанного понятия и термина	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
средства метрологии, стандартизации и сертификации;	Средства метрологии стандартизации и сертификации перечислены в полном объеме	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;	Знание нормативных документов международной и региональной стандартизации;	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
показатели качества и методы их оценки;	Показатели качества и методы их оценки выбраны в	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы

	соответствии с заданными условиями и требованиями ИСО	
системы и схемы сертификации	Выбранные системы и схема соответствуют заданным условиям	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы

1) Задания в тестовой форме (пример)

1. Основы стандартизации

1. Деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик, как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, обеспечивающих право на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда, называется:

а) стандартизацией; б) сертификацией; в) метрологией.

2. Объектами стандартизации являются (3 позиции):

а) продукция; б) услуга; в) процесс; г) транспорт.

3. Укажите, что не относится к целям стандартизации:

а) повышение уровня безопасности жизни;

б) повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;

в) экономия и рациональное использование ресурсов;

г) содействие покупателям в компетентном выборе продукции, работ и услуг;

д) техническая и информационная совместимость;

е) взаимозаменяемость продукции.

4. Цель международной стандартизации:

а) упразднение национальных стандартов;

б) разработка самых высоких требований; в) устранение технических барьеров в торговле и научно-техническом сотрудничестве;

г) содействие взаимопониманию в деловых отношениях.

5. Международные стандарты ИСО для стран участниц имеют статус:

а) обязательный;

б) добровольный.

6. Национальные стандарты:

а) обязательны для применения;

б) носят рекомендательный характер;

в) обязательны отдельные требования.

7. Укажите, что не является направлением стандартизации:

а) унификация; б) типизация;

в) автоматизация; г) агрегатирование.

8. Обязательный для выполнения нормативный документ – это:

а) национальный (государственный) стандарт;

б) технический регламент;

в) стандарт предприятия.

9. Госнадзор контролирует на предприятии:

а) соблюдение требований государственных стандартов;

б) соблюдение обязательных требований государственных стандартов;

в) сертифицированную продукцию.

10. Организация и принципы стандартизации в РФ определены:

- а) законом «О защите прав потребителей»;
- б) законом «О стандартизации»;
- в) постановлениями Правительства РФ.

11. Крупнейшим специализированным источником информации по стандартизации в мире являются:

- а) отраслевые журналы;
- б) ИНФО/ИСО;
- в) Госстандарт РФ.

12. К основным научным, методологическим и теоретическим основам стандартизации относятся (2 позиции):

- а) упорядочение объектов стандартизации;
- б) параметрическая стандартизация;
- в) унификация продукции;
- г) системная стандартизация;
- д) перспективная стандартизация.

13. Научно-техническую основу опережающей стандартизации составляют (3 позиции):

- а) методы оптимизации параметров;
- б) долгосрочное прогнозирование;
- в) научные исследования;
- г) системная стандартизация;
- д) техническая стандартизация.

14. Унификация бывает (3 позиции):

- а) внутриразмерной;
- б) межразмерной;
- в) межтиповой;
- г) межобъектной;
- д) внутриоперационной.

15. К объектам государственных стандартов относятся (4 позиции):

- а) техническое законодательство
- б) ГОСТ; д) ИСО;
- в) ОСТ и СТО; е) МСЭ.
- г) СТП и ТУ;

16. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований ГОСТ от Госстандарта осуществляется (2 позиции):

- а) государственным инспектором;
- б) главным государственным инспектором;
- в) младшим государственным инспектором;
- г) старшим государственным инспектором.

17. В обозначении стандарта «ЕСКД. Правила внесения изменений» ГОСТ 2.503-90 цифры 90 означают:

- а) год утверждения стандарта;
- б) порядковый номер стандарта в группе;
- в) номер классификационной группы;
- г) номер комплекса стандарта ЕСКД;

д) номер отделения в организации, выпустившей стандарт.

18. *Определение единой системы показателей качества продукции, методов и средств её испытания и контроля – задача:*

- а) стандартизации;
- б) метрологии;
- в) сертификации;
- г) унификации.

19. *Благоприятному развитию стандартизации во всём мире, с целью облегчения международного обмена товарами содействует:*

- а) ИСО;
- б) Госстандарт РФ;
- в) СНГ;
- г) ЮНЕСКО;
- д) США.

20. *В обозначении стандарта ЕСКД. Правила внесения изменений ГОСТ 2.503-90 буквы ГОСТ означают:*

- а) индекс стандарта;
- б) имя учреждения, выпустившего стандарт;
- в) ссылку на источник, откуда взят стандарт;
- г) обозначение стандарта;
- д) аббревиатуру – ГОсударственный СТАндарт.

21. *Взаимозаменяемость, позволяющая проводить сборку любых сопрягаемых деталей и составных частей без какой бы то ни было дополнительной их обработки, подбора или регулирования и получать изделия требуемого качества, называется:*

- а) неполной; б) полной;
- в) внешней; г) внутренней.

22. *За счет чего обеспечивается точность сборки по методу полной взаимозаменяемости?*

- а) за счет подбора; б) за счет пригонки;
- в) за счет высокой точности изготовления деталей.

23. *Принцип конструирования, производства и эксплуатации машин и других изделий, обеспечивающих их бесподгоночную сборку (или замену при ремонте) из независимо изготовленных сопрягаемых деталей и элементов при соблюдении предъявляемых к ним (машинам и изделиям) технических требований, называется:*

- а) стандартизацией;
- б) взаимозаменяемостью;
- в) внешней взаимозаменяемостью;
- г) метрологией.

24. *Взаимозаменяемость, распространяемая на детали, составляющие отдельные узлы, или на составные части и механизмы, входящие в изделие, называется:*

- а) внутренней взаимозаменяемостью;
- б) полной взаимозаменяемостью;
- в) внешней взаимозаменяемостью;

г) неполной взаимозаменяемостью.

2. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических сопряжений

1. Действительный размер:

а) окончательно принятый в процессе проектирования и проставляемый на чертеже размер детали или соединения;

б) размер, полученный в результате измерения с допустимой погрешностью;

в) размер, полученный в результате вычитания номинального размера из максимально допустимого.

2. Натяг (N) - это:

а) разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала меньше размера отверстия;

б) разность размеров вала и отверстия до сборки, если размеры вала и отверстия равны;

в) разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия.

3. Погрешность - это:

а) разность между действительным и номинальным размерами;

б) разность между предельными размерами;

в) разность между наибольшим предельным размером и номинальным.

4. Номинальные размеры соединяемых поверхностей вала и отверстия должны быть:

а) одинаковыми;

б) номинальный размер вала меньше номинального размера отверстия;

в) номинальный размер вала больше номинального размера отверстия.

5. Условные обозначения любых отдельных полей допусков состоят из сочетания:

а) буквы и номера качества;

б) двух номеров качества;

в) двух букв и одного номера качества.

6. В зависимости от расположения относительно нулевой линии (номинала) отклонения могут быть:

а) только отрицательными;

б) только положительными;

в) положительными и отрицательными.

7. Стандартные поля допусков для образования посадок получены за счет изменения:

а) только основного отклонения;

б) величины и знака основного отклонения;

в) только величины основного отклонения.

8. Как называется размер, относительно которого определяются предельные отклонения:

а) действительный;

б) номинальный;

в) расчётный.

9. Подвижное соединение характеризуется:

- а) наличием зазора; б) наличием натяга;
- в) наличием максимального зазора и максимального натяга.

10. Допуск на изготовление детали может быть:

- а) только отрицательным;
- б) только положительным;
- в) как отрицательным, так и положительным.

11. Для обозначения основного отклонения у отверстий принята буква:

- а) А; б) В; в) Н.

12. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами - это:

- а) верхнее отклонение;
- б) действительное отклонение;
- в) нижнее отклонение;
- г) основное отклонение.

13. Алгебраическая разность $d_{min} - d_n$ между наименьшим предельным размером d_{min} и номинальным размером d_n представляет:

- а) зазор S;
- б) верхнее предельное отклонение e_s ;
- в) нижнее предельное отклонение e_i ;
- г) натяг N.

14. Алгебраическая разность $D_{min} - d_{max}$ между наименьшим предельным размером D_{min} и наибольшим предельным размером d_{max} называется:

- а) наименьший зазор S_{min} ;
- б) верхнее предельное отклонение e_s ;
- в) нижнее предельное отклонение e_i ;
- г) наименьший натяг N_{min} .

15. Чем определяется точность размеров деталей:

- а) размером детали;
- б) значением допуска;
- в) значением единицы допуска;
- г) качеством.

16. Согласно ГОСТ 25346-8, диапазон размеров разбит на число интервалов:

- а) 26; б) 32; в) 24.

17. Основным отклонениям посадок с зазором присвоены буквы от ... до:

- а) а (A) ... г (G); б) js (Js) ... n (N); в) p (P) ... z (Z).

18. Основным отклонениям посадок с натягом присвоены буквы от ... до:

- а) а (A) ... г (G); б) js (Js) ... n (N); в) p (P) ... z (Z).

19. Основным отклонениям переходных посадок присвоены буквы от ... до:

- а) а (A) ... г (G); б) js (Js) ... n (N); в) p (P) ... z (Z).

20. Для гладких соединений ГОСТ 25346-82 устанавливают число квалитетов:

- а) 17; б) 18; в) 19.

21. Степень приближения действительных значений геометрических, механических, физических и других параметров деталей, узлов и изделий к требуемым (расчетным) значениям, указанным в чертежах и технических условиях, называется:

- а) погрешностью;
- б) измерением;
- в) точностью изготовления;
- г) технологией изготовления;

22. Интервал значений размеров, ограниченный предельными размерами, называют:

- а) допуском размера ;
- б) отклонением размера;
- в) полем допуска;
- г) погрешностью.

23. Алгебраическая разность $d_{\min} - D_{\max}$ между наименьшим предельным размером d_{\min} и наибольшим предельным размером D_{\max} представляет

- а) наименьший зазор S_{\min} ;
- б) верхнее предельное отклонение e_s ;
- в) нижнее предельное отклонение e_i ;
- г) наименьший натяг N_{\min} .

24. Основной вал – это:

- а) вал, верхнее отклонение которого равно нулю;
- б) вал, нижнее отклонение которого равно нулю;
- в) вал, допуск которого равен нулю.

25. Два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым должен быть равен действительный размер, называются:

- а) предельными размерами;
- б) совокупными размерами;
- в) номинальными размерами.

26. Неподвижное соединение характеризуется наличием:

- а) зазора;
- б) натяга;
- в) наибольшего зазора и наибольшего натяга.

27. Стандартом разработаны следующие посадки:

- а) с натягом, с зазором, переходные;
- б) прессывые, ходовые, плотные;
- в) прессывые, подвижные, комбинированные;
- г) с гарантированным натягом, с гарантированным зазором;
- д) комбинированные.

28. Посадка, при которой наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала, называется посадкой:

- а) с зазором;
- б) прессывой;
- в) подвижной;
- г) с гарантированным натягом.

29. Посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении, в зависимости от действительных размеров отверстия и вала называется:

- а) переходной;
- б) прессывой;

- в) подвижной;
- г) комбинированной.

30. Посадка, при которой наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему, называется посадкой:

- а) с натягом;
- б) с зазором;
- в) переходной;
- г) прессовой.

31. Характер соединения деталей определяемый разностью их размеров до сборки, называется:

- а) посадкой;
- б) расположением;
- в) сопряжением;
- г) положением.

32. Разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала в посадке с зазором называется:

- а) наименьшим зазором;
- б) допуском;
- в) припуском;
- г) наибольшим зазором.

33. Разность между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала в посадке с зазором называется:

- а) наибольшим зазором;
- б) наименьшим зазором;
- в) допуском;
- г) припуском.

34. Разность между наименьшим предельным размером вала и наибольшим предельным размером отверстия до сборки в посадке с натягом называется:

- а) наименьшим;
- б) средним;
- в) удельным;
- г) наибольшим натягом.

35. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется:

- а) допуском;
- б) припуском;
- в) нормой;
- г) измеримостью размера.

36. Все отклонения в стандартах на допуски и посадки рассчитаны на условиях контроля при температуре:

- а) + 20 .С; б) - 20 .С; в) +50 .С.

37. Единицу допуска в ЕСДП для гладких соединений определяют по зависимости:

- а) $i \cdot 0,45 \sqrt{D}$;
- б) $i \cdot 0,45 \sqrt{D} \cdot 0,001 D$;
- в) $i \cdot 3 D \cdot 0,001 D$.

38. Для обозначения основного отклонения у валов принята буква:

а) х; б) h; в) m.

39. Чем характеризуется точность размеров детали:

а) допуском на размер;

б) припуском;

в) шероховатостью.

40. Если предельные размеры сопрягаемых деталей не гарантируют получение в сопряжении только зазора или натяга, такие посадки называются:

а) с зазором;

б) переходные;

в) нормальные;

г) напряженные.

41. Чем определяется качество размера детали:

а) значением допуска;

б) количеством единиц допуска;

в) величиной рассеивания размеров партии деталей при их обработке;

г) выбранным методом и режимом обработки детали.

42. Единица допуска зависит от:

а) номера качества;

б) номинального размера;

в) способа решения размерной цепи;

г) способа обработки детали;

д) того, система вала или система отверстия используется для построения посадки.

43. Каково принципиальное различие в системах ОСТ и ЕСДП:

а) в системе ЕСДП СЭВ предпочтительнее система отверстия;

б) в построении посадок: в системе ЕСДП СЭВ — через основное отклонение;

в) в системе ОСТ в посадках высокой точности допуск отверстия больше допуска вала;

г) в несовпадении границ допусков некоторых полей допусков;

д) в обозначении полей допусков и посадок.

44. В каком из перечисленных случаев в посадках применяется система отверстия:

а) внутреннее кольцо подшипника с корпусом;

б) наружное кольцо подшипника с корпусом;

в) призматическая шпонка с пазами вала и втулки;

г) гладкая (бесступенчатая) ось в шарнирном соединении.

45. Что такое основное отклонение:

а) координата середины поля допуска;

б) верхнее предельное отклонение;

в) нижнее предельное отклонение;

г) отклонение, ближайшее к нулевой линии.

46. Какое из отклонений для поля допуска $\varnothing 20p6^{0,042}_{0,026}$ является основным:

а) ни одно из указанных;

б) +0,034;

в) +0,042;

г) +0,026.

47. Какое из отклонений для поля допуска $O_{Js6} (\pm 0,01)$ является основным:

а) ни одно из указанных;

в) - 0,01;

б) +0,01; 0.

48. С какой целью в переходных посадках применяется групповая взаимозаменяемость:

а) с целью упростить изготовление вала и втулки;

б) с целью увеличения вероятности получения зазора;

в) с целью увеличения вероятности получения натяга;

г) с целью получения натяга (зазора), близкого к нулевому;

д) с целью повышения определенности натяга (зазора).

49. Почему в посадках высокой точности поле допуска отверстия больше, чем поле допуска вала:

а) потому что отверстие изготовить легче, чем вал;

б) потому что вал изготовить легче, чем отверстие;

в) потому что вал контролировать легче, чем отверстие;

г) потому что измерительные средства для контроля валов точнее, чем для контроля отверстий;

д) потому что измерительные средства для контроля отверстий точнее, чем для контроля валов.

50. Почему система основного отверстия предпочтительнее, чем система основного вала:

а) потому что при обработке отверстия (в системе основного отверстия) требуется меньшее количество мерных режущих инструментов;

б) потому что вал изготовить легче, чем контролировать;

в) потому что вал контролировать легче, чем отверстие;

г) потому что измерительные средства для контроля валов точнее, чем для контроля отверстий;

д) потому что вал изготовить легче, чем отверстие.

51. С увеличением качества точность на обработку:

а) не изменяется; б) уменьшается;

в) увеличивается.

52. Почему системы ЕСДП и ОСТ однопредельные:

а) потому что при одностороннем расположении поля допуска основной детали легче читается схема полей допусков в посадке;

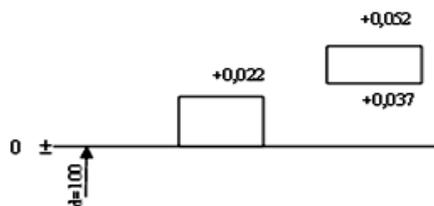
б) потому что при одностороннем расположении поля допуска основной детали уменьшается вероятность получения брака при обработке;

в) потому что при одностороннем расположении поля допуска основной детали легче осуществлять контроль относительным методом;

г) потому что при одностороннем расположении поля допуска основной детали легче осуществлять контроль абсолютным методом.

3 Расчет и выбор посадок

1. Наибольший натяг в посадке равен:



- а) 37 мкм;
- б) 22 мкм;
- в) 52 мкм;
- г) 15 мкм;
- д) 104 мкм.

2. При обработке отверстия задан номинальный размер $D_n=230$ мм. Если нижнее предельное отклонение $EI=+0,015$ мм, допуск $TD=0,026$ мм, то верхнее отклонение ES равно:

- а) $ES=+0,010$;
- б) $ES=+0,041$;
- в) $ES=+0,026$;
- г) $ES=-0,010$.

3. Если предельные отклонения $ES = 4$ мкм, $EI = 0$ мкм, то допуск равен:

- а) 4; в) 5;
- б) 3; г) 8.

4. Если номинальный размер и предельные отклонения $D = 35$ мм, $ES = +31$ мкм, $EI = -31$ мкм, то D_{max} равен:

- а) 35,031;
- б) 35,31;
- в) 35,0003;
- г) 35,1.

5. Если номинальный размер и предельные отклонения $D = 35$ мм, $ES = +31$ мкм, $EI = -31$ мкм, то D_{min} равен:

- а) 34,969; в) 34,851;
- б) 35; г) 34,911.

6. Если предельные отклонения $es = -68$ мкм, $EI = 0$, то минимальный зазор для посадки с зазором равен:

- а) 68; в) 70;
- б) -68; г) 65;

7. Если предельные отклонения $ES = +250$ мкм, $ei = -223$ мкм, то максимальный зазор для посадки с зазором равен:

- а) 473;
- б) 475;
- в) 450;
- г) 493.

8. Укажите формулу для расчета допуска размера вала:

- а) $IT=ki$;
- б) $\pm \lim . .$;

- в) $TD=ES-EI$;
- г) $Td=es-ei$;
- д) $AT.=.max-.min$

9. На чертеже вала размер обозначен так – $O 24_{+0,012}^{+0,027}$, d_{max} равен:

- а) 24,00;
- б) 24,027;
- в) 24,039;
- г) 24,012.

10. На основании условного обозначения посадки $O25D8/h8$ укажите, в какой системе задана посадка:

- а) в системе отверстия;
- б) в системе вала;
- в) внесистемная посадка.

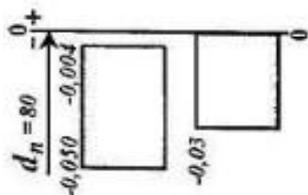
11. Запись на чертеже для размера $30H9$, означает поле допуска:

- а) вала;
- б) диаметра внутреннего кольца подшипника;
- в) среднего диаметра внутренней резьбы;
- г) отверстия;
- д) среднего диаметра наружной резьбы.

12. Укажите переходную посадку в системе отверстия:

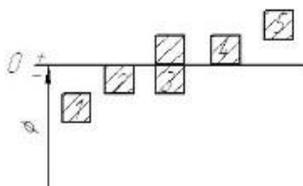
- а) $H11/h11$; б) $H10/js9$; в) $H10/a9$.

13. Допуск отверстия равен:



- а) -50 мкм;
- б) 50 мкм;
- в) 105 мкм;
- г) 30 мкм;
- д) 46 мкм.

14. Укажите основное отклонение вала, которое при соединении с отверстием H дает посадку с $S_{min}=0$:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

15. Укажите вариант ответа, где наибольший предельный размер вала d_{max} равен номинальному размеру d_n :

- а) $85^{+0,2}$; б) $85_{+0,1}^{+0,4}$;
 в) $85 \pm 0,2$; г) $85_{-0,5}$.

16. Укажите посадку, где основным считается и вал, и отверстие:

- а) H9/e8; б) H8/f7; в) H7/h6.

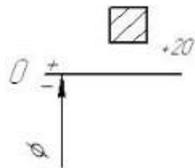
17. На основании условного обозначения посадки O25H8/e8 укажите, в какой системе задана посадка:

- а) в системе отверстия;
 б) в системе вала;
 в) внесистемная посадка.

18. На основании условного обозначения посадки укажите посадку и значение числа 0,010:

- а) с зазором, нижнее предельное отклонение размера отверстия;
 б) с натягом, допуск размера вала;
 в) переходная, допуск размера отверстия;
 г) с зазором, верхнее предельное отклонение размера отверстия.

19. Отверстие номинального диаметра 25 имеет основное отклонение +0,02мм и допуск в 33мкм. Чему равно второе отклонение:

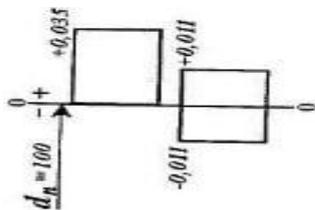


- а) +53 мкм;
 б) +35 мкм;
 в) +33 мкм;
 г) -13 мкм;
 д) -31 мкм.

21. В условном обозначении размера $O50^{+0,025}$ число +0,025 означает:

- а) допуск размера;
 б) нижнее предельное отклонение;
 в) верхнее предельное отклонение;
 г) номинальный размер.

22. Допуск посадки равен:



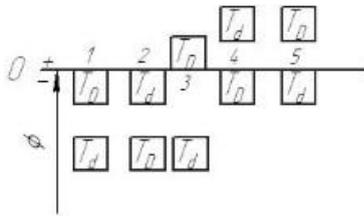
- а) 22 мкм;
 б) 35 мкм;
 в) 44 мкм;
 г) 57 мкм;
 д) 11 мкм.

23. Запись на чертеже для размера 30h9, означает поле допуска:

- а) Вала;
 б) диаметра внутреннего кольца подшипника;
 в) среднего диаметра внутренней резьбы;

г) отверстия.

24. Укажите посадку с зазором в системе вала:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

25. Наибольшее значение натяга в соединении равно:

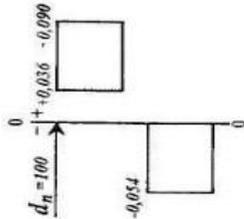
- а) 0,023 мм;
- б) 0,039 мм;
- в) 0,055 мм;
- г) 0,020 мм;
- д) 0,058 мм.

$$\begin{array}{r} +0,018 \\ \text{Ø} 36 \frac{-0,021}{+0,002} \\ -0,037 \text{ мм} \end{array}$$

26. В условном обозначении посадки O50H9/d8 буква d8 означает:

- а) квалитет размера отверстия;
- б) поле допуска размера вала;
- в) допуск размера вала;
- г) основное отклонение отверстия.

27. Наименьший зазор в посадке равен:



- а) 36 мкм;
- б) 22 мкм;
- в) 52 мкм;
- г) 15 мкм;
- д) 104 мкм.

28. На чертеже отверстия размер обозначен так – O 24_{+0,012}^{+0,027}, D_{max} равен:

- а) 24,00;
- б) 24,027;
- в) 24,039;
- г) 24,012.

29. Укажите посадку с натягом в системе вала:

- а) H9/h8;
- б) Z8/h7;
- в) N6/h5.

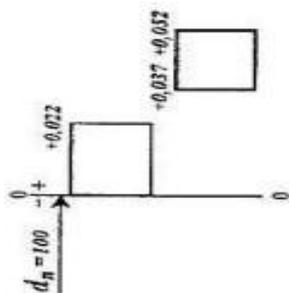
30. Запись на чертеже для размера 30A9, означает поле допуска:

- а) вала;
- б) диаметра внутреннего кольца подшипника;
- в) среднего диаметра внутренней резьбы;
- г) отверстия.

31. Укажите формулу для расчета допуска размера отверстия:

- а) $IT=ki$; б) $\pm \lim . .$;
в) $TD=ES-EI$; г) $Td=es-ei$.

32. Наименьший натяг в посадке равен:



- а) 37 мкм;
б) 22 мкм;
в) 52 мкм;
г) 15 мкм;
д) 104 мкм.

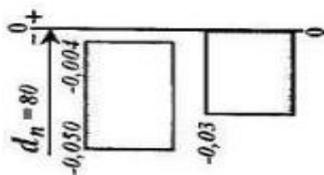
33. Укажите посадку с натягом в системе отверстия:

- а) H7/h6; б) M7/h6;
в) H6/g5.

34. Укажите правильное обозначение посадки с гарантированным натягом в системе отверстия:

- а) S7/p6; б) s7/H6; в) P7/h6; г) H7/s7.

35. Допуск вала равен:



- а) -50 мкм;
б) 50 мкм;
в) 105 мкм;
г) 30 мкм;
д) 46 мкм.

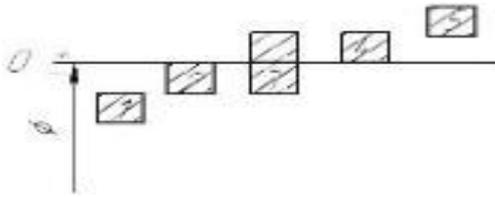
36. Укажите формулу для расчета наибольшего предельного размера вала:

- а) $d_{\max}=ki$; б) $d_{\min}=-ei$. .;
в) $d_{\max} = d_H+es$; г) $d_{\max} = d_H-es$;
д) $d_{\min} = .\max-.min$.

37. Укажите посадку с зазором в системе отверстия:

- а) H7/h6; б) M7/h6; в) H6/g5.

38. Укажите поле допуска вала, которое при соединении с отверстием H дает посадку с зазором:

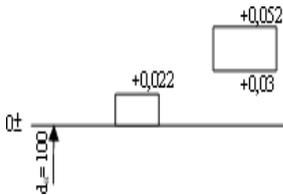


- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

39. На основании условного обозначения посадки укажите посадку и значение числа 0,040:

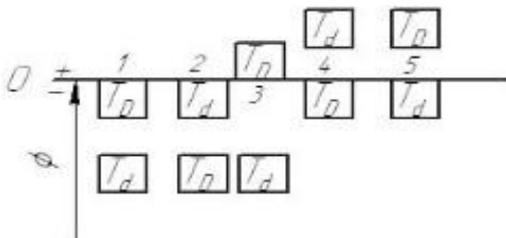
- а) с зазором, нижнее предельное отклонение размера отверстия;
- б) с натягом, допуск размера вала;
- в) переходная, допуск размера отверстия;
- г) с зазором, верхнее предельное отклонение размера отверстия.

40. Для схемы расположения полей допусков отверстия и вала укажите посадку:



- а) с зазором в системе отверстия;
- б) с натягом в системе вала;
- в) с зазором в системе вала;
- г) с натягом в системе отверстия.

41. Укажите посадку с натягом в системе вала:



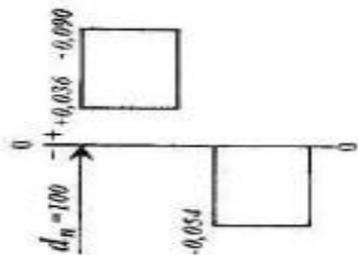
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

42. В условном обозначении размера $O50_{-0,025}$ число $-0,025$ означает:

- а) допуск размера;
- б) нижнее предельное отклонение;
- в) номинальный размер;
- г) верхнее предельное отклонение;

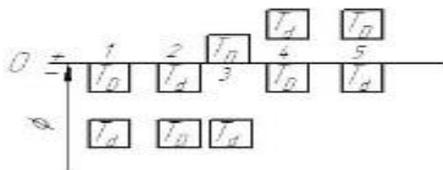
д) действительный размер.

43. Допуск посадки равен:



- а) 36 мкм;
- б) 144 мкм;
- в) 54 мкм;
- г) 90 мкм;
- д) 108 мкм

44 Укажите посадку с зазором в системе отверстия:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;
- д) 5.

45. В условном обозначении посадки O50 H6/e5 сочетание e5 означает:

- а) поле допуска отверстия;
- б) поле допуска основного вала;
- в) поле допуска вала ;
- г) поле допуска основного отверстия.

46. На основании условного обозначения посадки O30K7/h6 укажите, в какой системе задана посадка:

- а) в системе отверстия;
- б) в системе вала;
- в) внесистемная посадка.

56. На чертеже вала размер обозначен так – $O 37_{+0,012}^{+0,030}$, d_{max} равен:

- а) 37,00; б) 37,027;
- в) 37,030; г) 37,012.

4. Стандартизация точности подшипников качения

1. Почему у наружного кольца подшипника качения для диаметра D принята система основного вала:

- а) потому что наружный диаметр обрабатывать легче, чем внутренний;
- б) потому что наружный диаметр контролировать легче, чем внутренний;

в) потому что в противном случае придется собирать информацию (в масштабе страны или даже мира), сколько каких посадок необходимо каждому машиностроительному предприятию;

г) потому что в противном случае придется часто перестраивать на разные размеры станочное оборудование;

д) потому что подшипник – покупное изделие.

2. Почему у внутреннего кольца подшипника качения для диаметра d в системе основного отверстия поле допуска перевернуто («расположено в минус»):

а) потому что при таком расположении поля допуска внутреннего кольца легче осуществлять напрессовку подшипника на вал;

б) чтобы уменьшить вероятность получения брака при обработке внутреннего кольца;

в) чтобы не разрушить внутреннее кольцо при напрессовке его на вал;

г) чтобы получить натяг в соединении при использовании стандартных переходных посадок.

3. Почему при местном нагружении на кольцо подшипника качения назначается посадка с зазором:

а) чтобы кольцо проскальзывало (на валу или в корпусе) при случайных толчках и вибрациях;

б) потому что при этом легче осуществлять напрессовку подшипника на вал;

в) посадка с зазором всегда назначается на внутреннее кольцо независимо от вида нагружения;

г) посадка с зазором всегда назначается на наружное кольцо независимо от вида нагружения.

4. Посадку циркуляционно-нагруженного кольца подшипника качения подбирают по:

а) интенсивности радиальной нагрузки;

б) степени точности;

в) степени перегрузки.

5. В какой системе осуществляются посадки внутреннего кольца подшипника?

а) в системе вала;

б) в комбинированной системе;

в) в системе отверстия.

6. В какой системе осуществляются посадки наружного кольца подшипника:

а) в системе вала;

б) в комбинированной системе;

в) в системе отверстия.

7. Какие виды нагружения воспринимают подшипники качения:

а) местное;

б) местное и колебательное;

в) местное, циркуляционное, колебательное;

г) статическое и циркуляционное.

8. Какие классы точности относятся к подшипникам качения:

а) 1, 3, 5, 6, 8; б) 0, 6, 5, 4, 2;

в) 2, 3, 6, 8, 9; г) 0, 4, 6, 7, 3.

9. Вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка постоянно воспринимается одним и тем же ограниченным участком дорожки кольца и передается соответствующему участку посадочной поверхности вала или отверстия корпуса, называется:

- а) циркуляционным;
- б) колебательным;
- в) местным;
- г) динамическим.

10. При сборке подшипника на неподвижный вал и вращающийся корпуса, какой должна быть посадка на вал:

- а) с зазором;
- б) с натягом;
- в) переходной.

11. Вид нагружения, при котором неподвижное кольцо подшипника подвергается одновременному воздействию двух радиальных нагрузок: постоянной по направлению и вращающейся, называется:

- а) циркуляционным;
- б) колебательным;
- в) местным;
- г) динамическим.

12. Указать, сколько установлено ГОСТом классов точности подшипников качения:

- а) 6; б) 5; в) 17.

13. Какие классы точности относятся к подшипникам качения:

- а) P1, P3, P5, P6, P8; б) P0, P6, P5, P4, P2;
- в) P2, P3, P6, P8, P9; г) P0, P4, P6, P7, P3.

5. Стандартизация точности резьбовых соединений

1. К крепежным резьбовым сопряжениям относятся (2 позиции):

- а) метрические;
- б) дюймовые;
- в) круглые;
- г) трапецеидальные;
- д) сферические;

2. По форме поверхности резьбовые сопряжения бывают (3 позиции):

- а) цилиндрические;
- б) наружные;
- в) конические;
- г) однозаходные;
- д) правые;
- е) левые.

3. Число 12 в условном обозначении резьбы M12-7g6g означает:

- а) наружный диаметр резьбы;
- б) средний диаметр резьбы;
- в) степень точности резьбы;
- г) длину контролируемой части болта.

4. Число 1,5 в условном обозначении резьбы M12.1,5-7g6g-30 означает:
- а) средний диаметр резьбы;
 - б) наружный диаметр резьбы;
 - в) длину свинчивания резьбы;
 - г) шаг резьбы.
5. Условное обозначение метрической резьбы:
- а) H10/js9;
 - б) M20.1,5 – 6H/6g;
 - в) d - 8.46H7/f7.
6. Число 30 в условном обозначении резьбы M12-7g6g-30 означает:
- а) наружный диаметр резьбы;
 - б) средний диаметр резьбы;
 - в) степень точности резьбы;
 - г) длину контролируемой части болта.
7. Точность параметров резьбы определяется:
- а) качеством;
 - б) нормой точности;
 - в) степенью точности.
8. Число 7 в условном обозначении резьбы M12-7g6g-30 обозначает:
- а) средний диаметр резьбы;
 - б) наружный диаметр резьбы;
 - в) внутренний диаметр резьбы;;
 - г) степень точности
 - д) шаг резьбы.
9. На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски:
- а) на внутренний диаметр и средний диаметр;
 - б) на шаг;
 - в) на угол профиля;
 - г) на средний диаметр и наружный диаметр;
10. На какие параметры метрической внутренней резьбы назначаются допуски:
- а) на средний диаметр и внутренний диаметр;
 - б) на шаг;
 - в) на угол профиля;
 - г) на средний диаметр и наружный диаметр.
11. К какому типу соединений относят резьбовые соединения:
- а) подвижные соединения;
 - б) неподвижные соединения;
 - в) неподвижные разъемные соединения.
12. При посадке метрических резьб поле допуска среднего диаметра наружной резьбы расположено над полем допуска среднего диаметра внутренней резьбы; в соединении обеспечивается:
- а) зазор;
 - б) натяг;
 - в) переходная посадка;
 - г) основная посадка.

13. Укажите метрическую левую резьбу с мелким шагом:

- а) M15.1,2 – 6H/6g;
- б) M15.1,2LH – 6H/6g;
- в) M15LH – 6H/6g;
- г) M15.1,2 – 6H/6g – 50.

14. В резьбовом соединении поля допусков средних диаметров внутренней и наружной резьб перекрываются; в соединении можно получить как натяг, так и зазор, такие посадки называются:

- а) с зазором;
- б) с натягом;
- в) переходные посадки;
- г) основные посадки.

15. На какие параметры метрической внутренней резьбы (гайка) назначаются допуски:

- а) на средний и на внутренний диаметр;
- б) на шаг;
- в) на угол профиля;
- г) на средний и наружный диаметр.

16. Числа 6 и 7 в условном обозначении резьбы M12-7g6g-30 означают:

- а) наружный диаметр резьбы;
- б) степени точности резьбы;
- в) длину контролируемой части болта.

17. Что означает обозначение M12 - 6e 7e:

- а) 6e — точность шага, 7e — точность диаметров;
- б) точность резьбы задана в пределах от 6-й до 7-й степени;
- в) 6e — точность среднего, а 7e — точность внутреннего диаметра болта;
- г) 6e — точность среднего, а 7e — точность наружного диаметра болта;
- д) 6e — точность наружного, а 7e — точность среднего диаметра болта.

6. Стандартизация точности шпоночных и шлицевых соединений

1. Почему в шпоночных посадках используется система основного вала:

- а) поскольку шпонка — покупное изделие;
- б) для удобства контроля деталей соединения;
- в) поскольку шпонку изготавливают централизованно;
- г) утверждение неверно — в шпоночных соединениях применяется система основного отверстия;
- д) чтобы не делать шпонку ступенчатой.

2. В технике существуют следующие виды шпонок (3 позиции):

- а) сегментная;
- б) призматическая;
- в) клинообразная;
- г) прямоугольная;
- д) треугольная;
- е) винтовая.

3. Назовите систему посадок шпоночного соединения:

- а) отверстия (CA);

б) вала (СВ);

в) и отверстия и вала.

4. Дано условное обозначение шпонки: шпонка 2 [18.11.100 ГОСТ 23360-78].

Укажите, какой параметр и для какой шпонки обозначен числом 18:

а) длина призматической шпонки;

б) высота сегментной шпонки;

в) диаметр сегментной шпонки;

г) ширина призматической шпонки.

5. Укажите поле допуска по ширине шпонки при любом соединении (плотном, свободном, нормальном):

а) m6; б) H7; в) h9.

6. Укажите, что не относится к виду соединения шпонки с пазами на валу и во втулке:

а) свободное; б) напряжённое;

в) нормальное; г) плотное.

7. Дано условное обозначение шпонки: шпонка 2 [18.11.100 ГОСТ 23360-78].

Укажите, какой параметр и для какой шпонки обозначен числом 100:

а) длина призматической шпонки;

б) высота сегментной шпонки;

в) диаметр сегментной шпонки;

г) ширина призматической шпонки.

8. На паз вала и паз втулки в шпоночном нормальном соединении назначаются поля допусков:

а) H9 и D10; б) N9 и Js9;

в) P9 и P9; г) H9 и P9.

9. Цифра, стоящая после d в формуле шлицевого соединения

$d8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$ означает:

а) количество шлицов в соединении;

б) ширину шлица;

в) малый диаметр шлицевого соединения.

10. В формуле шлицевого соединения $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$ центрирование осуществляется:

а) по количеству шлицов в соединении;

б) по ширине шлица;

в) по внутреннему диаметру шлицевого соединения;

г) по наружному диаметру шлицевого соединения.

11. Укажите обозначение шлицевого соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

а) $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$;

б) $D - 8.46(H11/a11).54(H7/js6).9(F8/js7)$;

в) $b - 10.46.56.7(D9/e8)$.

12. Укажите обозначение шлицевого соединения при центрировании по наружному диаметру:

а) $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$;

б) $D - 8.46(H11/a11).54(H7/js6).9(F8/js7)$;

в) $b - 10.46.56.7(D9/e8)$.

13. Цифра 9 в обозначении шлицевого соединения $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D7/f8)$ означает:

- а) количество шлицов в соединении;
- б) ширину шлица;
- в) малый диаметр шлицевого соединения.

14. Центрирование по наружному диаметру для прямобочного шлицевого соединения применяется:

- а) при твердости шлицевых деталей более 350 НВ;
- б) при больших крутящих моментах на валу;
- в) при точном центрировании вала относительно втулки.

15. Укажите условное обозначение отверстия втулки при центрировании по внутреннему диаметру:

- а) $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$;
- б) $d - 8.46f7.50a11.9f8$;
- в) $d - 8.46H7.50H12.9D9$;
- г) $D - 8.46H7.50H12.9D9$.

16. Укажите, что не относится к видам центрирования в шлицевом соединении:

- а) по внутреннему диаметру;
- б) по наружному диаметру;
- в) по длине шлица;
- г) по ширине шлица.

17. На паз вала и паз втулки в шпоночном свободном соединении назначаются поля допусков:

- а) H9 и D10; б) N9 и Js9;
- в) P9 и P9; г) H9 и P9.

18. На паз вала и паз втулки в шпоночном плотном соединении назначаются поля допусков:

- а) H9 и D10; б) N9 и Js9;
- в) P9 и P9; г) H9 и P9.

19. На длину паза вала в шпоночном соединении задается поле допуска:

- а) H16; б) H15;
- в) h15; г) h9.

20. Укажите условное обозначение вала при центрировании по ширине шлица:

- а) $b - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$;
- б) $b - 8.46f7.50a11.9f8$;
- в) $d - 8.46h7.50h12.9d9$;
- г) $D - 8.46H7.50H12.9D9$.

21. Укажите условное обозначение шлицевого соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

- а) $d - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$;
- б) $b - 8.46f7.50a11.9f8$;
- в) $d - 8.46h7.50h12.9d9$;
- г) $D - 8.46(H7/f7).50(H12/a11).9(D9/f8)$.

22. Дано условное обозначение шпонки: шпонка 18.11.100 ГОСТ 23360- 78.

Укажите, какой параметр и для какой шпонки обозначен числом 11:

- а) длина призматической шпонки;
- б) высота призматической шпонки;
- в) диаметр сегментной шпонки;
- г) ширина сегментной шпонки.

23. Почему в шпоночных посадках используется система основного вала:

- а) поскольку шпонку изготавливают централизованно;
- б) для удобства контроля деталей соединения;
- в) чтобы не делать шпонку ступенчатой;
- г) утверждение неверно — в шпоночных соединениях применяется система основного отверстия;
- д) поскольку шпонка — покупное изделие;

7. Расчет размерных цепей

1. Размерные цепи рассчитываются следующими методами (3 позиции):

- а) расчет на «максимум и минимум»;
- б) теоретико-вероятностный;
- в) метод группового подбора;
- г) метод жестких компенсаторов;
- д) метод среднего допуска.

2. Составные звенья размерной цепи бывают (2 позиции):

- а) увеличивающими;
- б) уменьшающими;
- в) допустимыми;
- г) плоскими;
- д) линейными.

3. По расположению звеньев существуют следующие виды размерных цепей (3 позиции):

- а) линейные;
- б) плоские;
- в) угловые;
- г) сборочные;
- д) тригонометрические.

4. По принадлежности размеров существуют следующие виды размерных цепей (3 позиции):

- а) подетальные;
- б) сборочные;
- в) пооперационные;
- г) плоские;
- д) линейные.

5. Размерная цепь состоит из следующих видов звеньев (2 позиции):

- а) составляющих;
- б) замыкающих;
- в) плоских;

г) операционных.

6. Увеличивающимися звеньями называются те, с увеличением которых замыкающее звено:

а) уменьшается; б) увеличивается; в) остается неизменным.

7. Дана геометрическая схема размерной цепи, в которой звено A_4 является:

а) увеличивающим;

б) уменьшающим;

в) замыкающим;

г) номинальным;

д) минимальным.

8. Расчет размерных цепей позволяет решать задачи:

а) только конструкторские;

б) только технологические;

в) только метрологические;

г) конструкторские, технологические и метрологические.

9. При расчёте размерных цепей решаются:

а) только прямая задача;

б) только обратная задача;

в) как прямая, так и обратная задачи.

10. Самым малоточным размером в размерной цепи является:

а) второе звено;

б) среднее;

в) замыкающее.

11. Какие методы расчета размерных цепей применяются в целях обеспечения полной взаимозаменяемости:

а) метод max-min;

б) вероятностный метод;

в) оба метода: max-min и вероятностный.

12. Какое из звеньев размерной цепи является увеличивающим:

а) A_1 ;

б) A_2 ;

в) A_3 ;

г) A_4 ;

д) A_4 .

13. Звенья размерной цепи делят на:

а) уменьшающие;

б) отклоняющие;

в) составляющие и одно замыкающее;

г) технологические.

14. Уменьшающимися звеньями называются те, с увеличением которых замыкающее звено:

а) уменьшается;

б) увеличивается;

в) остается неизменным.

15. Задача, заключающаяся в назначении номинальных размеров и полей допусков составляющих звеньев размерной цепи по известным (заданным) предельным размерам замыкающего звена, называется:

- а) прямой;
- б) обратной;
- в) линейной;
- г) детальной.

17. Звенья, направление стрелок которых совпадает с направлением стрелки замыкающего звена (влево), называются:

- а) увеличивающими;
- б) уменьшающими;
- в) нейтральными.

18. Задача, заключающаяся в определении номинальных размеров и предельных отклонений замыкающего звена по известным номинальным размерам и предельным отклонениям составляющих звеньев, называется:

- а) прямой;
- б) обратной;
- в) линейной ;
- г) детальной;

19. Размерная цепь, звеньями которой являются размеры отдельных деталей, называется:

- а) детальной;
- б) сборочной;
- в) линейной;
- г) угловой.

20. Какая из задач при решении размерных цепей (при конструировании узла) – прямая или обратная – имеет большее значение и почему:

- а) прямая, так как позволяет провести проверочный расчет узла на точность;
- б) обратная, так как позволяет провести проверочный расчет узла на точность;
- в) обратная, так как позволяет рассчитать допуски составляющих звеньев узла по известному допуску исходного звена;
- г) прямая, так как позволяет рассчитать допуски составляющих звеньев узла по известному допуску исходного звена;
- д) обе задачи имеют равное значение.

21. Метод регулирования при сборке предполагает:

- а) подбор деталей;
- б) пригонку деталей;
- в) применение компенсаторов.

22. Сопряжение поршень – гильза собирается методом:

- а) полной взаимозаменяемости; б) регулирования;
- в) селективного подбора.

8. Шероховатость поверхности

1. Что такое шероховатость поверхности детали:

- а) совокупность макронеровностей;
- б) волнистость;
- в) совокупность микронеровностей на базовой длине.

2. Условное обозначение Rz – это:

- а) среднее арифметическое отклонение профиля поверхности;
- б) средняя высота неровностей по десяти точкам;
- в) средний шаг неровностей по средней линии;
- г) максимальная высота неровностей.

3. При увеличении шероховатости прочность прессового соединения:

- а) уменьшается;
- б) остается неизменной;
- в) увеличивается.

3. Профилометры применяют для:

- а) качественного метода оценки шероховатости;
- б) опытно-статистического метода;
- в) количественного метода оценки шероховатости.

4. Приведённый знак шероховатости поверхности означает, что поверхность:

- а) может быть получена любым способом;
- б) может быть получена только удалением слоя материала;
- в) может быть получена только без удаления поверхностного слоя материала;
- г) не подлежит обработке по данному чертежу;
- д) остается в состоянии поставки.

5. Условное обозначение Ra – это:

- а) среднее арифметическое отклонение профиля поверхности;
- б) средняя высота неровностей по десяти точкам;
- в) средний шаг неровностей по средней линии;
- г) максимальная высота неровностей.

6. Какой из перечисленных параметров является среднеарифметическим отклонением профиля:

- а) RZ ;
- б) Ra ;
- в) R_{max} .

7. Охарактеризуйте шероховатость :

- а) шероховатость $Rz = 0,63$;
- б) шероховатость $Ra = 0,63$, полученная механической обработкой;
- в) шероховатость $Ra = 0,63$.

9. Какой из перечисленных параметров является высотой неровностей профиля по десяти точкам:

- а) RZ ;
- б) Ra ;
- в) R_{max} .

10. В каких единицах измеряется шероховатость:

- а) мм; б) мкм; в) см.

11. Как называется длина участка, выбираемая для измерения шероховатости:

- а) средней линией;
- б) средним шагом неровностей;
- в) базовой длиной.

Ra 0,63

14. Приведённый знак шероховатости поверхности означает, что поверхность:

- а) может быть получена любым способом;
- б) может быть получена только удалением слоя материала;
- в) может быть получена только без удаления поверхностного слоя материала;
- г) не подлежит обработке по данному чертежу;
- д) остается в состоянии поставки.

15. Качество поверхности деталей определяется:

- а) шероховатостью;
- б) волнистостью;
- в) шероховатостью и физико-механическими свойствами.

16. Что определяет критерий Ra шероховатости:

- а) среднеарифметическое отклонение профиля шероховатости от средней линии;
- б) максимальную длину отклонений профиля;
- в) абсолютную высоту неровностей.

17. Какой из перечисленных параметров является наибольшей высотой неровностей профиля:

- а) RZ; б) Ra; в) Rmax.

18. Высоту шероховатости можно оценить с помощью параметров (3 позиции):

- а) Ra;
- б) Rz;
- в) Rmax;
- г) I;
- д) tr.

19. Высоту волнистости можно оценить с помощью параметров:

- а) WZ;
- б) WMAX;
- в) Rmax;
- г) LW;
- д) SW;
- е) tW;

20. Шаг шероховатости можно оценить с помощью параметров:

- а) S;
- б) Sm;
- в) tr;
- г) L;
- д) m;

21. Почему параметр Ra является более предпочтительным, чем параметры Rz и Rmax:

- а) потому что параметр Ra проверять экономически более выгодно, чем параметры Rz или Rmax ;
- б) потому что параметр Ra можно проверить, не снимая деталь со станка;
- в) потому что параметр Ra характеризует форму микронеровностей, а параметры Rz и Rmax только высоту микронеровностей;
- г) потому что при вычислении параметра Ra координаты профиля u_i отсчитываются от средней линии профиля, а при вычислении параметров Rz и Rmax – от базовой линии, положение которой в вертикальном направлении не определено.

9. Отклонение формы и расположение поверхностей

1. Разность наибольшего и наименьшего диаметров в одном поперечном сечении называется:

- а) конусностью;
- б) огранкой;
- в) овальностью.

2. Что используют при измерении отклонений от прямолинейности:

- а) поверочные линейки;
- б) концевые меры;
- в) микрометры.

3. Какой из перечисленных ниже допусков может быть зависимым:

- а) допуск на взаимное расположение поверхностей;
- б) допуск на формообразующий размер;
- в) допуск на координирующий размер;
- г) допуск на форму поверхности;
- д) допуск на шероховатость поверхности.

4. В каком случае предъявлены наиболее высокие требования к точности формы:

- в) овальность 0,02; конусообразность 0,02;
- г) требования к точности одинаковы во всех случаях.

5. Стандартом установлены следующие виды отклонений формы цилиндрических поверхностей (2 позиции):

- а) отклонение округлости;
- б) отклонение формы продольного сечения;
- в) овальность;
- г) бочкообразность;
- д) огранка.

10. Стандартизация точности гладких калибров

1. Каким универсальным измерительным средством можно проконтролировать калибр-скобу:

- а) инструментальным микроскопом;
- б) вертикальным оптиметром;
- в) горизонтальным оптиметром;
- г) индикаторной скобой;

д) индикаторным нутромером с ценой деления 0,01 мм;

е) микрометрическим нутромером;

ж) штангенциркулем с ценой деления 0,05 мм.

2. *Какая запись размеров калибра-пробки является исполнительным размером:*

а) $0,048$

$0,042 \pm 0,002$

б) $0,045 \pm 0,003$

в) $0,042 + 0,006$

г) $0,048 - 0,006$.

3. *Почему в качестве номинального исполнительного размера проходного калибра-пробки выбирают наибольший предельный размер:*

а) потому что хотят обеспечить наименьшую вероятность получения брака при изготовлении калибра;

б) потому что хотят создать запас на износ;

в) потому что хотят измерять вал по наименьшему предельному размеру;

г) потому что хотят обеспечить вписывание погрешности формы в поле допуска.

4. *Почему в качестве номинального исполнительного размера проходного калибра-скобы выбирают наименьший предельный размер:*

а) потому что хотят обеспечить наименьшую вероятность получения брака при изготовлении калибра;

б) потому что хотят создать запас на износ;

в) потому что хотят измерять вал по наименьшему предельному размеру;

г) потому что хотят обеспечить вписывание погрешности формы в поле допуска.

5. *Назначением предельных калибров является:*

а) измерение предельных размеров деталей;

б) измерение предельных размеров рабочих калибров;

в) контроль предельных размеров деталей;

г) контроль предельных размеров и шероховатости поверхности деталей.

6. *Калибром-пробкой контролируют предельные размеры:*

а) вала; б) отверстия; в) длины изделия.

7. *Жесткие средства контроля, применяемые для определения годности размеров деталей машин, называют:*

а) приборы; б) штангенинструменты;

в) калибры; г) линейки.

8. *Размеры для изготовления новых гладких калибров называют:*

а) предельными; б) рабочими;

в) исполнительными.

9. *Годность наименьшего предельного размера D_{\min} контролируют:*

а) проходным калибром-пробкой;

б) непроходным калибром-пробкой;

- в) проходным калибром-скобой;
- г) непроходным калибром-скобой.

10. Годность наибольшего предельного размера D_{max} контролируют:

- а) проходным калибром-пробкой;
- б) непроходным калибром-пробкой;
- в) проходным калибром-скобой;
- г) непроходным калибром-скобой.

11. Калибром-скобой контролируют предельные размеры:

- а) вала;
- б) отверстия;
- в) длины изделия.

12. Какие калибры предназначены для контроля изделий в процессе их изготовления

- а) предельные; б) рабочие;
- в) исполнительные.

11. Метрология

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности называется:

- а) стандартизацией;
- б) сертификацией;
- в) метрологией.

2. К законодательной метрологии относятся:

- а) поверка и калибровка средств измерений;
- б) метрологический контроль;
- в) создание новых единиц измерений.

3. Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на:

- а) случайные;
- б) систематические;
- в) случайные и систематические.

4. Что используют при измерении отклонений от прямолинейности:

- а) поверочные линейки;
- б) концевые меры;
- в) микрометры.

5. К государственному метрологическому контролю относится:

- а) поверка эталонов;
- б) сертификация средств измерений;
- в) лицензирование на право ремонта средств измерений.

6. В каких единицах измеряется шероховатость:

- а) мм; б) мкм; в) см.

7. Определить действительный размер с заданной точностью с помощью каких-либо универсальных измерительных средств означает:

- а) проконтролировать размер детали;
- б) измерить размер;
- в) определить годность детали.

8. Какое понятие не относится к методам измерения:

- а) непосредственный;
- б) сравнения с мерой;
- в) эталонный;
- г) нулевой;
- д) контактный.

9. Измерительные приборы перед измерением, как правило, настраиваются на размер:

- а) номинальный;
- б) средний;
- в) максимальный;
- г) минимальный;

10. Сравнение обработанной поверхности с эталоном является:

- а) качественным методом оценки шероховатости;
- б) расчетно-аналитическим методом;
- в) количественным методом.

11. Укажите правильный вариант размера вала по показанию штангенциркуля с ценой деления по шкале нониуса 0,1 мм:

- а) 2,5;
- б) 3,15;
- в) 3,7;
- г) 5,2.

12. Что не относится к метрологическим характеристикам средств измерений:

- а) диапазон измерений;
- б) цена деления шкалы;
- в) поверочная схема;
- г) диапазон показаний по шкале.

13. Что не является исходными данными при выборе средств измерений:

- а) точность измеряемого параметра;
- б) номинальное значение параметра;
- в) квалификация контролёра.

14. Диаметр шеек коленчатых валов измеряют:

- а) штангенциркулем; б) линейкой;
- в) микрометром.

15. К какому виду измерительного инструмента относится микрометр:

- а) жесткий измерительный инструмент;
- б) универсальный измерительный инструмент;
- в) измерительное приспособление.

16. Общее руководство Государственной метрологической службой осуществляет:

- а) Торгово-промышленная палата;
- б) Министерство торговли РФ;
- в) Госстандарт РФ.

17. Поверка средств измерений - это:

- а) установление органом государственной метрологической службы (или другим официально уполномоченным органом, организацией)

пригодности СИ к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям;

б) определение погрешностей средства измерений и установление его пригодности к применению;

г) определение действительных значений метрологических характеристик.

18. Виды погрешности при измерениях – это (2 позиции):

- а) систематические и случайные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) систематические и несистематические;
- г) обязательные и случайные.

19. Получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью – это:

- а) предмет;
- б) объект;
- в) направление;
- г) задача метрологии.

20. Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется:

- а) основной;
- б) главной;
- в) специальной;
- г) существенной.

21. Определение метрологическим органом погрешности средств измерений и установление их пригодности к применению называется:

- а) поверкой;
- б) контролем состояния;
- в) проверкой работоспособности;
- г) нормоконтролем средств измерений.

22. Что такое измерение:

- а) определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем;
- б) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;
- в) применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований;
- г) процесс сравнения двух величин, процессов, явлений и т. д.;
- д) все перечисленное верно.

23. Единство измерений:

- а) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы;
- б) применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона;
- в) применение однотипных средств измерения (лабораторных

приборов) для определения одноименных физиологических показателей;
г) получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения;

д) все перечисленное верно.

24. Погрешностью результата измерений называется:

а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;

б) разность показаний двух разных приборов, полученная на одной той же пробе;

в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;

г) разность показаний двух однотипных приборов, полученная на одной той же пробе;

д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.

25. Правильность результатов измерений:

а) результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой;

б) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата;

в) определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины;

г) «б»+ «в»;

д) все перечисленное верно.

26. К мерам относятся:

а) эталоны физических величин;

б) стандартные образцы веществ и материалов;

в) все перечисленное верно.

27. Косвенные измерения – это такие измерения, при которых:

а) применяют метод наиболее быстрого определения измеряемой величины;

б) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;

в) искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины;

г) искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин;

д) все перечисленное верно.

28. Прямые измерения – это такие измерения, при которых:

а) искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;

б) применяют метод наиболее точного определения измеряемой величины;

- в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
- г) градуировочная кривая прибора имеет вид прямой;
- д) «б»+ «г».

29. *Статистические измерения – это измерения:*

- а) проводимые в условиях стационара;
- б) проводимые при постоянстве измеряемой величины;
- в) искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;
- г) «а»+ «б»;
- д) все верно.

30. *Динамические измерения – это измерения:*

- а) проводимые в условиях передвижных лабораторий;
- б) определение значения измеряемой величины непосредственно по массе гирь, последовательно устанавливаемых на весы;
- в) изменяющейся во времени физической величины, которые представляются совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения;
- г) связанные с определением сил, действующих на пробу или внутри пробы.

31. *Абсолютная погрешность измерения – это:*

- а) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения;
- б) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
- в) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;
- д) все перечисленное верно.

32. *Относительная погрешность измерения:*

- а) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерения;
- б) составляющая погрешности измерений, не зависящая от значения измеряемой величины;
- в) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;
- г) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений;
- д) погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов.

33. *Систематическая погрешность:*

- а) не зависит от значения измеряемой величины;
- б) зависит от значения измеряемой величины;
- в) составляющая погрешности, повторяющаяся в серии измерений;
- г) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;

д) справедливы «а», «б» и «в».

34. Случайная погрешность:

а) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях;

б) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений;

в) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины;

г) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение;

д) справедливы «а», «б» и «в».

35. Государственный метрологический надзор осуществляется:

а) на частных предприятиях, в организациях и учреждениях;

б) на предприятиях, в организациях и учреждениях федерального подчинения;

в) на государственных предприятиях, в организациях и учреждениях, муниципального подчинения;

г) на государственных предприятиях, в организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек;

д) на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности.

36. Поверка средств измерений:

а) определение характеристик средств измерений любой организацией, имеющей более точные измерительные устройства, чемверяемое;

б) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам;

в) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям;

г) совокупность операций, выполняемых организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню;

д) все перечисленное верно.

37. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводятся с целью:

а) определения состояния и правильности применения средств измерений;

б) контроля соблюдения метрологических правил и норм;

в) определения наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений;

г) контроля правильности использования результатов измерения

д) все, кроме «г».

38. По характеристике точности, по числу измерений в ряду измерений, по отношению к изменению измеряемой величины, по выражению результата измерений, по общим приемам получения результатов измерений производится классификация:

а) метрологии;

б) методов;

в) эталонов;

г) измерения.

39. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений:

а) закон РФ;

б) правила РФ;

в) договор РФ;

г) Конституция РФ.

40. Техническое устройство, предназначенное для измерений:

а) эталон измерения;

б) средство измерения;

в) единство измерения;

г) единица измерения.

41. Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины:

а) погрешность измерения;

б) средство измерения;

в) единство измерения;

г) эталон измерения.

42. Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная:

а) методика;

б) история;

в) метрология;

г) величина.

43. Централизованное воспроизведение единиц осуществляется с помощью специальных технических средств, называемых:

а) измерениями;

б) погрешностями;

в) эталонами;

г) величинами.

44. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин, а погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью:

а) погрешность измерений;

б) средство измерений;

в) единство измерений;

г) точность измерений.

45. Его цель - получение значения этой величины в форме, наиболее удобной для пользования:

а) измерения;

б) метрологии;

в) закона;

г) теории.

46. Эталоны, используемые для средств измерений масс:

а) весы; в) камни;

б) гири; г) бумага.

47. Эти свойства определяют область применения и качество измерений:

а) измерений;

- б) метрологические;
- в) методов;
- г) объектов.

48. *Основные объекты измерений:*

- а) постоянные величины;
- б) показательные величины;
- в) физические величины;
- г) полученные величины.

49. *Область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допустимые погрешности средств измерений, называется:*

- а) диапазоном измерений;
- б) единицей измерения;
- в) нормой;
- г) измеримостью.

12. Сертификация

1. *Действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу, называется:*

- а) стандартизацией;
- б) сертификацией;
- в) метрологией.

2. *Виды сертификации, действующие в РФ:*

- а) добровольная;
- б) обязательная;
- в) временная;
- г) периодическая.

3. *Структурой системы добровольной сертификации предусматриваются:*

- а) руководящие органы;
- б) испытательные лаборатории;
- в) исполнительные органы;
- г) методические центры.

4. *Сроки действия аттестата аккредитации испытательной лаборатории могут быть:*

- а) 3 года;
- б) 5 лет;
- в) 7 лет;
- г) 10 лет.

4. *Функции испытательной лаборатории :*

- а) проведение испытаний;
- б) выдача протокола испытаний;
- в) выдача сертификата соответствия;
- г) принятие решения о сертификации.

5. Проведение сертификации включает в себя:

- а) подачу заявки;
- б) испытание образцов;
- в) анализ результатов;
- г) продление сертификата;
- д) регистрацию сертификата.

6. Стандарты ИСО серии 9000 определяют порядок :

- а) сертификации систем качества;
- б) сертификации методов и средств управления качеством продукции;
- в) сертификации продукции и процессов;
- г) обязательной сертификации строительных изделий и материалов.

7. При обязательной сертификации продукции изготовитель при маркировке продукции и в документах на неё вправе использовать определённый знак :

- а) соответствия;
- б) сертификации;
- в) стандартизации ;
- г) качества.

8. В соответствии с ГОСТ 8.383-80 организацию и проведение государственных испытаний средств измерений осуществляют:

- а) Госстандарт;
- б) межведомственная комиссия по проведению испытаний средств измерений;
- в) областные центры метрологии и сертификации;
- г) региональные центры метрологии и сертификации.

9. Виды сертификации:

- а) обязательная и добровольная;
- б) по заданию вышестоящей организации и добровольная;
- в) по требованию министерства и добровольная;
- г) по указанию муниципалитета и обязательная.

10. Сертифицированные системы качества, продукция или услуги отмечаются знаком:

- а) соответствия;
- б) качества;
- в) сертификации;
- г) годности.

11. Ответственность за наличие сертификата у реализуемой продукции несёт :

- а) изготовитель продукции;
- б) испытательная лаборатория, проверявшая качество продукции на соответствие НТД;
- в) орган сертификации, выдающий сертификаты;
- г) муниципальный орган управления.

12. К объектам сертификации относятся (2 позиции):

- а) производство и управление производством;
- б) услуги, технологические процессы, системы качества;
- в) услуги, продовольственные товары, медикаменты;
- г) технологическое оборудование, социальное положение работающих.

13. Система сертификации в РФ – это (2 позиции):

- а) система обязательной сертификации ГОСТ Р;
- б) система добровольной сертификации продукции Госстандарта;
- в) совокупность региональных систем сертификации;
- г) совокупность систем сертификации по отраслям промышленности;
- д) совокупность систем сертификации по отраслям промышленности и регионам.

14. Законодательная база сертификации - законы РФ (2 позиции):

- а) «О техническом регулировании»;
- б) «О защите прав потребителей»;
- в) «О стандартизации»;
- г) «Об обеспечении единства измерений»;
- д) «Об обеспечении единства обозначений».

15. Сертификация – это (2 позиции):

- а) подтверждение соответствия объектов требованиям положениям стандартов;
- б) подтверждение соответствия объектов требованиям технических регламентов;
- в) выдача сертификата на продукцию предприятия;
- г) проверка качества выпускаемой продукции силами ОТК;
- д) оценка уровня качества производимой продукции.

16. Сертификации в России подлежат услуги:

- а) материальные; б) нематериальные;
- в) и те и другие.

17. Туристические услуги подлежат сертификации:

- а) да; б) нет.

18. Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ, определяет:

- а) организация–потребитель;
- б) заявитель;
- в) национальный орган по сертификации.

19. Национальный орган по сертификации в РФ:

- а) Госстандарт РФ;
- б) ВНИИС;
- в) ГНИИКИ.

20. Сертификат соответствия выдаёт:

- а) Госстандарт РФ;
- б) орган по сертификации;
- в) испытательная лаборатория.

21. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она:

- а) подала заявку в Госстандарт РФ;
- б) имеет большой опыт испытаний;
- в) аккредитована в соответствующей системе.

22. Что не является функциями органа по сертификации:

- а) осуществление контроля за объектом сертификации;

- б) ведение реестра выданных сертификатов;
- в) выбор схемы сертификации;
- г) привлечение испытательных лабораторий.

23. *Подтверждение соответствия осуществляется в форме:*

- а) декларации о соответствии;
- б) сертификата;
- в) декларации о соответствии и сертификата.

24. *Проведение обязательной сертификации финансирует:*

- а) государство;
- б) изготовитель;
- в) государство и изготовитель.

25. *Знак обращения на рынке (знак соответствия) наносится:*

- а) в целях сертификации;
- б) в информационных целях;
- в) в целях повышения конкурентоспособности.

26. *Деятельность по сертификации в РФ основана на законе РФ:*

- а) «О техническом регулировании»;
- б) «О сертификации продукции и услуг»;
- в) «О защите прав потребителей»;
- г) «Об обеспечении единства измерений».

27. *Организацию и проведение работ по обязательной сертификации в РФ осуществляет:*

- а) Госстандарт;
- б) центр сертификации;
- в) МЭК;
- г) научный институт.

28. *Осуществляет сертификацию продукции, выдает сертификаты, предоставляет заявителю право на применение знака соответствия на условиях договора, приостанавливает или отменяет действие выданных им сертификатов орган по :*

- а) добровольной сертификации;
- б) обязательной сертификации;
- в) декларированию;
- г) защите прав потребителей.

29. *Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу :*

- а) с даты подачи заявки;
- б) с даты подписания договора;
- в) с даты их регистрации в государственном реестре;
- г) с даты выдачи.

30. *Совокупность нормативных документов, а также документов, устанавливающих методы проверки работ соблюдения этих требований; комплекс организационно-методических документов, определяющих правила и порядок проведения работ по сертификации включает в себя:*

- а) законодательная база сертификации;
- б) нормативно-методическое обеспечение сертификации;

- в) ГОСТ;
- г) сертификат.

31. По инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации осуществляется:

- а) добровольная сертификация;
- б) обязательная сертификация;
- в) декларирование;
- г) защита прав потребителей.

32. В течении 3 лет с момента окончания срока действия хранятся у заявителя:

- а) сертификат;
- б) декларация;
- в) договор;
- г) условие;

33. Регистрация системы добровольной с момента представления документов в федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию осуществляется в течение:

- а) 3 лет;
- б) месяца;
- в) 5 дней;
- г) года.

34. Только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям технического регламента проводится:

- а) добровольное подтверждение;
- б) обязательное подтверждение;
- в) декларирование;
- г) свободное подтверждение.

35. Юридическим лицом, или индивидуальным предпринимателем, или несколькими юридическими лицами, или несколькими индивидуальными предпринимателями может быть создана система:

- а) декларирования;
- б) добровольной сертификации;
- в) обязательной сертификации;
- г) подтверждения качества.

36. Срок действия сертификата соответствия:

- а) 1 год;
- б) 3 года;
- в) 5 лет;
- г) 3 месяца.

37. В отношении продукции государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов осуществляется исключительно на стадии:

- а) обращения;
- б) разработки;
- в) утилизации;

г) экспорта продукции.

38. *О мерах, принятых в отношении виновных в нарушении законодательства РФ должностных лиц органов государственного контроля, органы государственного контроля обязаны сообщить юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, права и законные интересы которых нарушены, в течение:*

- а) 3 дней;
- б) месяца;
- в) недели;
- г) года.

39. *Организацию и проведение работ по обязательной сертификации осуществляет:*

- а) любое юридическое лицо;
- б) Госстандарт;
- в) министерство по сертификации.

40. *В нормативно-методическую базу сертификации входят:*

- а) правила по сертификации;
- б) подзаконные акты;
- в) указы президента;
- г) федеральные законы.

41. *Кто не является участником сертификации:*

- а) Госстандарт;
- б) производитель;
- в) потребитель;
- г) орган по сертификации.

42. *Официальный язык сертификата:*

- а) русский;
- б) английский;
- в) национальный;
- г) латинский.

43. *Документ, выданный по правилам системы сертификации, устанавливающий, что продукция соответствует установленным требованиям:*

- а) стандарт;
- б) сертификат;
- в) лицензия;
- г) договор.

44. *Форма сертификации, определяющая совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям:*

- а) метод сертификации;
- б) правила сертификации;
- в) схема сертификации;
- г) признак сертификации.

45. *Организация, проводящая сертификацию определенной продукции:*

- а) Госстандарт;

- б) экспертная комиссия;
- в) орган по сертификации;
- г) научный институт.

46. *Орган, возглавляющий систему сертификации:*

- а) Госстандарт;
- б) центральный орган по сертификации;
- в) испытательная лаборатория;
- г) научный институт.

Критерии оценки

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 10 - 9 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 8 вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 7 вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 7 вопросов

2) Практические занятия

№ работы	Название практической работы	Кол-во часов
Практическое занятие №1	Изучение комплексов стандартов ЕСКД, ЕСТД.	2
Практическое занятие №2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2
Практическое занятие №3	Определение годности деталей в цилиндрических соединениях	2
Практическое занятие №4	Допуски формы и расположения поверхностей деталей	2
Практическое занятие №5	Измерение параметров шероховатости поверхности	2
Практическое занятие №6	Допуски и посадки подшипников качения продукции	2
Практическое занятие №7	Контроль резьбовых, зубчатых, шпоночных и шлицевых соединений	4
Практическое занятие №8	Расчет размерных цепей	2
Практическое занятие №9	Приведение несистемной величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	2
Практическое занятие №10	Измерение деталей с использованием различных измерительных инструментов	2

1.2.2. Типовые задания для оценки знаний

Контрольная работа

Вариант №1

1. Метрология-это:

- А) наука об измерениях;
- Б) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства;
- В) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения заданного уровня точности.

2. К объектам измерения в метрологии относятся:

- А) физические величины;
- Б) нефизические величины;
- В) физические величины, нефизические величины.

3. Измерение-это:

- А) совокупность операций на объекте;
- Б) получение информации об объекте;
- В) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины.

4. Результат измерений - это:

- А) значение измеряемой величины, получаемой с помощью технического средства;
- Б) сведения об объекте;
- В) количественная (качественная) характеристика объекта.

5. Средство измерения – это:

- А) техническое устройство, предназначенное для измерения;
- Б) прибор;
- В) установка.

6. Погрешность измерений – это:

- А) отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины;
- Б) ошибка результата;
- В) характеристика точности.

7. Единство измерений – это:

- А) Состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
- Б) возможность обеспечить точность измерений;
- В) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин.

8. Какой документ регулирует требования к измерениям:

- А) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- Б) Указ президента;
- В) Постановление правительства.

9. Перечислите главные функции измерения:

- А) учет продукции народного хозяйства;
- Б) измерения, проводимые в НИР;
- В) учет продукции народного хозяйства; измерения, проводимые для контроля и регулирования технологических процессов; измерения, проводимые в НИР.

10. Что такое поверка средств измерений:

- А) это определение метрологическим органом погрешностей средств измерений и установление его пригодности к применению;
- Б) это проверка средств измерений;
- В) это проверка показаний.

11. Метрологию подразделяют на:

- А) теоретическую и прикладную;
- Б) законодательную и историческую;
- В) теоретическую, прикладную, законодательную и историческую.

12. Законодательная метрология включает:

- А) общие требования и правила;
- Б) обязательные требования к объектам измерений;
- В) совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений.

Тесты по стандартизации

13. Что может быть объектом стандартизации?

- А) продукция, подлежащая стандартизации;
- Б) объекты, подвергаемые стандартизации;
- В) то, что может быть стандартизировано;
- Г) продукция, работа (процесс), услуга, подлежащая или подвергшиеся стандартизации;
- Д) материалы, оборудование, компоненты, подлежащие стандартизации.

14. Что такое Государственная система стандартизации (ГСС)?

- А) комплекс взаимосвязанных правил и положений, определяющих все основные вопросы практической деятельности по стандартизации в масштабах страны;
- Б) общие правила и положения, разработанные для всеобщего применения;
- В) базовая организация по стандартизации в РФ;
- Г) деятельность по созданию комплекса стандартов;
- Д) комплекс взаимосвязанных правил и положений.

15. Для каких целей проводят стандартизацию?

- А) обеспечить безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества; техническую и информационную совместимость и взаимозаменяемость продукции; качество в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии; единство измерений; экономию всех видов ресурсов; безопасность хозяйственных объектов; обороноспособность и мобилизационную готовность страны;
- Б) обеспечить всеобщий порядок;
- В) обеспечить экономию всех видов ресурсов и безопасность хозяйственных объектов;
- Г) обеспечить совместимость и взаимозаменяемость продукции и ее качество;

Д) обеспечить безопасность, качество продукции, работ и услуг для жизни, здоровья и имущества, окружающей среды.

16. Что такое стандарт?

А) нормативный документ;

Б) нормативный документ по стандартизации, разработанный как правило, на основе согласия по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и утвержденный признанным органом;

В) нормативный документ по стандартизации;

Г) результат работ по стандартизации;

Д) документ, доступный широкому кругу потребителей (пользователей).

Тесты по сертификации

17. Для каких целей проводится сертификация?

А) содействие потребителям в компетентном выборе продукции (услуги);

Б) защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя);

В) контроль безопасности продукции (услуги, работы) для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;

Г) подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем);

Д) создание условий для деятельности организаций и предпринимателей на едином товарном рынке России, а также для участия в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и международной торговле; подтверждение показателей качества, заявленных изготовителем (исполнителем); контроль безопасности продукции (услуги, работы) для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества; защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя); содействие потребителям в компетентном выборе продукции (услуги).

18. Назовите принципы сертификации

А) законодательная основа сертификации и открытость системы;

Б) гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами;

В) открытость и закрытость информации, законодательная основа сертификации;

Г) гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами, законодательная основа сертификации;

Д) законодательная основа сертификации; открытость системы сертификации; открытость и закрытость информации; гармонизация правил и рекомендаций по сертификации с международными нормами и правилами.

19. Чем отличается обязательная сертификация от добровольной?

А) специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области сертификации;

Б) подтверждаются только те обязательные требования, которые установлены законом, вводящим обязательную сертификацию;

В) при обязательной сертификации действие сертификата соответствия и знака соответствия распространяется на всей территории РФ;

Г) она проводится в законодательно регулируемой сфере;

Д) является формой государственного контроля за безопасностью продукции; перечень товаров (работ и услуг), подлежащих обязательной сертификации, утверждается Правительством РФ (номенклатура...); подтверждаются только те обязательные требования, которые установлены законом, вводящим обязательную сертификацию; проводится в Системе обязательной сертификации ГОСТ Р.

20. Каков порядок проведения сертификации?

А) подача заявки на сертификацию, оценка производства, выдача сертификата

Б) подача заявки, отбор проб, оценка производства, выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия;

В) подача заявки на сертификацию; принятие решения по заявке; отбор, идентификация образцов и их испытание; оценка производства (если это предусмотрено схемой сертификации); анализ полученных результатов и принятие решения о возможности выдачи сертификата соответствия; выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия; инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (в соответствии со схемой сертификации);

Г) подача заявки, выдача сертификата и инспекционный контроль за сертифицированной услугой (продукцией);

Д) подача заявки; принятие решения по заявке; оценка производства; выдача сертификата и лицензии; инспекционный контроль.

21. Укажите участников сертификации

А) центральные органы систем сертификации однородной продукции; органы по сертификации; испытательные лаборатории (центры); изготовители продукции (продавцы, исполнители услуг) при проведении сертификации;

Б) заявитель;

В) органы по сертификации и эксперты;

Г) испытательные лаборатории (центры), изготовители продукции;

Д) изготовители продукции.

22. Что такое схема сертификации?

А) определенная совокупность действий, официально принимаемая (устанавливаемая) в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям;

Б) порядок подтверждения соответствия;

В) процедура, посредством которой подтверждается соответствие;

Г) план действий при сертификации;

Д) способ координации деятельности по сертификации.

23. Какие виды работ включает инспекционный контроль?

А) анализ поступающей информации о сертифицированной продукции (услуге), оформление результатов контроля и принятие решения;

Б) создание комиссии, анализ результатов контроля, принятие решения;

В) проведение испытаний, анализ их результатов и принятие решения;

Г) оценка результатов, заключение о возможности (невозможности) сохранения действия сертификата;

Д) анализ поступающей информации; создание комиссии для проведения контроля, оформление результатов контроля и принятие решения о подтверждении (неподтверждении) действия сертификата соответствия.

24. На чем основывается сертификация продукции?

- А) проведении испытаний;
- Б) НТД;
- В) оценке условий производства продукции;
- Г) контроле за качеством продукции;
- Д) проведении испытаний и оценке условий производства сертифицируемой продукции, контроле за выполнением этих процедур и надзоре за качеством продукции со стороны независимого органа.

25. Укажите нормативные документы по сертификации

- А) законы РФ, вводящие сертификацию;
- Б) постановления правительства РФ по вопросам сертификации, правила сертификации, нормативные документы, постановления правительства РФ, организационно-методические документы;
- В) организационно-методические документы и справочные информационные материалы;
- Г) нормативные документы.

Вариант №2

1. Содержанием любого измерения является:

- А) получение информации о размере физической или нефизической величины;
- Б) сравнение размеров величин;
- В) простейший способ получения информации.

2. Цель измерений заключается в:

- А) получении значения этой величины в форме, удобной для пользования;
- Б) получение сведений об объекте;

3. Метод измерений – это:

- А) прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей;
- Б) способ получения измеряемой величины;
- В) совокупность приемов используемых в эксперименте.

4. Измерения могут быть классифицированы по:

- А) характеристике точности;
- Б) числу измерений и выражению результатов измерений;
- В) характеристике точности; числу измерений; отношению к изменению измеряемой величины; выражению результата измерений; общим приемам получения результатов измерений.

5. Методы измерений подразделяются на:

- А) объективные;
- Б) субъективные;
- В) объективные и субъективные.

6. К средствам измерений относятся:

- А) меры, измерительные приборы;
- Б) измерительные установки и преобразователи;

В) меры, измерительные приборы, измерительные установки и преобразователи, измерительные принадлежности.

7. Метрологические свойства средств измерений это:

- А) свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность;
- Б) техническая характеристика средств измерений;
- В) свойства, определяющие область применения средств измерений.

8. Погрешность измерения – это:

- А) разность между показаниями средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины;
- Б) отклонение от истинного значения измеряемой величины;
- В) техническая характеристика средства измерения.

9. Точность измерений – это:

- А) техническая характеристика средства измерения;
- Б) качество измерений, отражающее близость их результатов к действительному (истинному) значению измеряемой величины;
- В) диапазон значений измеряемой величины.

10. Класс точности средства измерения – это:

- А) обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей;
- Б) метрологическая характеристика;
- В) технические возможности средства измерения.

11. К субъектам метрологии относятся:

- А) метрологические службы;
- Б) государственная метрологическая служба РФ (ГМС), метрологические службы Федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц (МС), международные метрологические службы;
- В) Метрологические службы и специалисты-метрологи.

12. Что такое поверка средств измерений:

- А) это определение метрологическим органом погрешностей средств измерений и установление его пригодности к применению;
- Б) это проверка средств измерений;
- В) это проверка показаний.

13. Нормативную базу метрологии составляют:

- А) закон, стандарты государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ), правила системы ГСИ, рекомендации системы ГСИ;
- Б) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- В) стандарты системы ГСИ.

14. Кто может осуществлять поверку средств измерений:

- А) поверители;
- Б) ведомственные и государственные метрологические службы;
- В) ведомственные и государственные службы; физические лица, аттестованные в качестве поверителя.

Тесты по сертификации

15. Что такое сертификация продукции (услуг)?

- А) деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям;

- Б) наука о методах контроля, проводимого с целью установления соответствия;
- В) процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям;
- Г) действия третьей стороны, подтверждающие соответствие конкретному стандарту или другому нормативному документу;
- Д) деятельность независимой, компетентной организации по подтверждению соответствия.

16. Что такое система сертификации?

- А) организационная структура, необходимая для проведения сертификации;
- Б) совокупность субъектов, участвующих в процедуре подтверждения соответствия;
- В) совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе;
- Г) сеть государственных органов регулирования процедурой подтверждения соответствия;
- Д) специально уполномоченные органы исполнительной власти, компетентные в вопросах сертификации.

17. Какой характер может иметь сертификация?

- А) плановый;
- Б) добровольный;
- В) обязательный;
- Г) внеплановый;
- Д) обязательный, добровольный.

18. Укажите объекты сертификации

- А) продукция, подлежащая или подвергшаяся сертификации;
- Б) работа (процесс), подлежащая или подвергшаяся сертификации;
- В) услуги, подлежащие или подвергшиеся сертификации;
- Г) продукция, работа (процесс), услуга, подлежащие или подвергшиеся сертификации любые объекты, подлежащие сертификации.

Тесты по стандартизации

19. На какие категории подразделяют нормативные документы по стандартизации в РФ?

- А) ГОСТ Р, СТО, ОКТЭиСИ, своды правил;
- Б) Государственные и отраслевые стандарты;
- В) Стандарты, правила;
- Г) Технические условия и классификаторы;
- Д) Национальные, региональные стандарты;

20. Укажите все виды стандартов:

- А) основополагающие;
- Б) организационно-методические;
- В) общетехнические;
- Г) стандарты на продукцию, процессы;
- Д) основополагающие; стандарты на продукцию (услуги); на процессы; на методы контроля.

21. Укажите принципы стандартизации

- А) сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготавливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию, услуги; системность и комплексность стандартизации; динамичность и опережающее развитие; эффективность; приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспечению безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг); принцип гармонизации; четкость формулировок положений стандартов;
- Б) динамичность и опережающее развитие;
- В) четкость формулировок положений стандартов;
- Г) системность; динамичность; эффективность; комплексность;
- Д) целесообразность; комплексность; своевременность; оптимальность требований, включаемых в стандарт.

22. На каких методах базируется стандартизация

- А) упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация (метод предпочтительных чисел);
- Б) опережающая (перспективная) и комплексная стандартизация;
- В) унификация; агрегатирование; типизация; комплексная стандартизация;
- Г) систематизация, селекция объектов стандартизации; типизация и оптимизация объектов стандартизации сравнения, предпочтения, упорядочения и оптимизации.

23. В чем сущность комплексной стандартизации

- А) в систематизации, оптимизации и увязке всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих экономически оптимальный уровень качества продукции в требуемые сроки;
- Б) в наиболее полном удовлетворении требований заинтересованных сторон;
- В) в согласовании показателей взаимоувязанных компонентов, входящих в объекты стандартизации;
- Г) во взаимосвязи смежных отраслей по совместному производству продукции, отвечающей требованиям нормативных документов;
- Д) в совместной оптимизации некоторой совокупности объектов (изделий) с учетом их совместимости и взаимодействия.

24. Что может быть объектом стандартизации?

- А) продукция, подлежащая стандартизации;
- Б) объекты, подвергаемые стандартизации;
- В) то, что может быть стандартизировано;
- Г) продукция, работа (процесс), услуга, подлежащая или подвергшиеся стандартизации;
- Д) материалы, оборудование, компоненты, подлежащие стандартизации.

25. Что такое Государственная система стандартизации (ГСС)?

- А) комплекс взаимосвязанных правил и положений, определяющих все основные вопросы практической деятельности по стандартизации в масштабах страны;
- Б) общие правила и положения, разработанные для всеобщего применения;
- В) базовая организация по стандартизации в РФ;
- Г) деятельность по созданию комплекса стандартов;

Д) комплекс взаимосвязанных правил и положений.

Вариант №3

1. Методы измерений подразделяются на:

- А) объективные;
- Б) субъективные;
- В) объективные и субъективные.

2. К средствам измерений относятся:

- А) меры, измерительные приборы;
- Б) измерительные установки и преобразователи;
- В) меры, измерительные приборы, измерительные установки и преобразователи, измерительные принадлежности.

3. Метрологические свойства средств измерений это:

- А) свойства, влияющие на результат измерений и его погрешность;
- Б) техническая характеристика средств измерений;
- В) свойства, определяющие область применения средств измерений.

4. Погрешность измерения – это:

- А) разность между показаниями средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины;
- Б) отклонение от истинного значения измеряемой величины;
- В) техническая характеристика средства измерения.

5. Точность измерений – это:

- А) техническая характеристика средства измерения;
- Б) качество измерений, отражающее близость их результатов к действительному (истинному) значению измеряемой величины;
- В) диапазон значений измеряемой величины.

6. Класс точности средства измерения – это:

- А) обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей;
- Б) метрологическая характеристика;
- В) технические возможности средства измерения.

7. К субъектам метрологии относятся:

- А) метрологические службы;
- Б) государственная метрологическая служба РФ (ГМС), метрологические службы Федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц (МС), международные метрологические службы;
- В) Метрологические службы и специалисты-метрологи.

8. Что такое поверка средств измерений:

- А) это определение метрологическим органом погрешностей средств измерений и установление его пригодности к применению;
- Б) это проверка средств измерений;
- В) это проверка показаний.

9. Нормативную базу метрологии составляют:

- А) закон, стандарты государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ), правила системы ГСИ, рекомендации системы ГСИ;
- Б) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
- В) стандарты системы ГСИ.

10. Кто может осуществлять поверку средств измерений:

- А) поверители;
- Б) ведомственные и государственные метрологические службы;
- В) ведомственные и государственные службы; физические лица, аттестованные в качестве поверителя.

11. Метрологию подразделяют на:

- А) теоретическую и прикладную;
- Б) законодательную и историческую;
- В) теоретическую, прикладную, законодательную и историческую.

12. Законодательная метрология включает:

- А) общие требования и правила;
- Б) обязательные требования к объектам измерений;
- В) совокупность взаимообусловленных правил и норм, направленных на обеспечение единства измерений.

Тесты по сертификации

13. Укажите участников сертификации

- А) центральные органы систем сертификации однородной продукции; органы по сертификации; испытательные лаборатории (центры); изготовители продукции (продавцы, исполнители услуг) при проведении сертификации;
- Б) заявитель;
- В) органы по сертификации и эксперты;
- Г) испытательные лаборатории (центры), изготовители продукции;
- Д) изготовители продукции.

14. Что такое схема сертификации?

- А) определенная совокупность действий, официально принимаемая (устанавливаемая) в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям;
- Б) порядок подтверждения соответствия;
- В) процедура, посредством которой подтверждается соответствие;
- Г) план действий при сертификации;
- Д) способ координации деятельности по сертификации.

15. Какие виды работ включает инспекционный контроль?

- А) анализ поступающей информации о сертифицированной продукции (услуге), оформление результатов контроля и принятие решения;
- Б) создание комиссии, анализ результатов контроля, принятие решения;
- В) проведение испытаний, анализ их результатов и принятие решения;
- Г) оценка результатов, заключение о возможности (невозможности) сохранения действия сертификата;
- Д) анализ поступающей информации; создание комиссии для проведения контроля, оформление результатов контроля и принятие решения о подтверждении (неподтверждении) действия сертификата соответствия.

16. На чем основывается сертификация продукции?

- А) проведении испытаний;
- Б) НТД;
- В) оценке условий производства продукции;
- Г) контроле за качеством продукции;

Д) проведении испытаний и оценке условий производства сертифицируемой продукции, контроле за выполнением этих процедур и надзоре за качеством продукции со стороны независимого органа.

17. Что такое сертификат соответствия?

- А) документ, выдаваемый по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям;
- Б) нормативный документ по сертификации;
- В) особый документ, удостоверяющий качество продукции;
- Г) товаросопроводительный документ;
- Д) документ, который выдает уполномоченный орган, аккредитованный.

18. Что такое знак соответствия?

- А) это охранный документ, выданный заявителю;
- Б) зарегистрированный в установленном порядке знак, которым по правилам, установленным в данной системе сертификации, подтверждается соответствие маркированной им продукции установленным требованиям;
- В) это способ маркировки продукции;
- Г) это показатель надежности сертифицированной продукции;
- Д) это средство защиты потребителя от подделок изготовителя.

19. Обязательная сертификация продукции является:

- А) средством подтверждения соответствия;
 - Б) это метод контроля;
 - В) средством государственного контроля за безопасностью продукции;
 - Г) форма проверки соответствия;
- средством защиты прав потребителей.

Тесты по стандартизации

20. Что может быть объектом стандартизации?

- А) продукция, подлежащая стандартизации;
- Б) объекты, подвергаемые стандартизации;
- В) то, что может быть стандартизировано;
- Г) продукция, работа (процесс), услуга, подлежащая или подвергшиеся стандартизации;
- Д) материалы, оборудование, компоненты, подлежащие стандартизации.

21. Что такое Государственная система стандартизации (ГСС)?

- А) комплекс взаимосвязанных правил и положений, определяющих все основные вопросы практической деятельности по стандартизации в масштабах страны;
- Б) общие правила и положения, разработанные для всеобщего применения;
- В) базовая организация по стандартизации в РФ;
- Г) деятельность по созданию комплекса стандартов;
- Д) комплекс взаимосвязанных правил и положений.

22. На какие категории подразделяют нормативные документы по стандартизации в РФ?

- А) ГОСТ Р, СТО, ОКТЭиСИ, своды правил;
- Б) Государственные и отраслевые стандарты;
- В) Стандарты, правила;
- Г) Технические условия и классификаторы;

Д) Национальные, региональные стандарты;

23. Укажите все виды стандартов:

А) основополагающие;

Б) организационно-методические;

В) общетехнические;

Г) стандарты на продукцию, процессы;

Д) основополагающие; стандарты на продукцию (услуги); на процессы; на методы контроля.

24. Укажите принципы стандартизации

А) сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготавливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию, услуги; системность и комплексность стандартизации; динамичность и опережающее развитие; эффективность; приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспечению безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг); принцип гармонизации; четкость формулировок положений стандартов;

Б) динамичность и опережающее развитие;

В) четкость формулировок положений стандартов;

Г) системность; динамичность; эффективность; комплексность;

Д) целесообразность; комплексность; своевременность; оптимальность требований, включаемых в стандарт.

25. Что такое Государственная система стандартизации (ГСС)?

А) комплекс взаимосвязанных правил и положений, определяющих все основные вопросы практической деятельности по стандартизации в масштабах страны;

Б) общие правила и положения, разработанные для всеобщего применения;

В) базовая организация по стандартизации в РФ;

Г) деятельность по созданию комплекса стандартов;

Д) комплекс взаимосвязанных правил и положений.

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: экзамен

Указываются рекомендуемые формы оценки и контроля для проведения текущего и рубежного контроля, промежуточной аттестации (если она предусмотрена).

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование _ накопительной системы оценивания и проведение экзамена

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КИМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация

специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь:		
выполнять технические измерения, необходимые при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и двигателя;	Измерения выполнены в соответствии с технической характеристикой используемого инструмента	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
осознанно выбирать средства и методы измерения в соответствии с технологической задачей, обеспечивать поддержание качества работ;	Средства и методы измерения выбраны в соответствии с заданными условиями; использование измерительного инструмента соответствует основным правилам их использования	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
указывать в технической документации требования к точности размеров, форме и взаимному расположению поверхностей, к качеству поверхности;	Заполнение технической документации соответствует требованиям ГОСТ	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
пользоваться таблицами стандартов и справочниками, в том числе в электронной форме, для поиска нужной технической информации;	Использование для поиска технической информации комплексных систем стандартов	индивидуальные задания контрольные работы практические работы
рассчитывать соединения деталей для определения допустимости износа и работоспособности, для возможности конструкторской доработки (тюнинга).	Выбранные значения при расчете соответствуют нормативным документам	индивидуальные задания контрольные работы практические работы

знать:		
основные понятия, термины и определения;	Полно и точно перечислены Определяющие черты каждого указанного понятия и термина	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
средства метрологии, стандартизации и сертификации;	Средства метрологии стандартизации и сертификации перечислены в полном объеме	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;	Знание нормативных документов международной и региональной стандартизации;	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
показатели качества и методы их оценки;	Показатели качества и методы их оценки выбраны в соответствии с заданными условиями и требованиями ИСО	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы
системы и схемы сертификации	Выбранные системы и схема соответствуют заданным условиям	устный опрос, тестовый контроль, контрольные работы

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 3 часа

Задание

Вопросы для подготовки к экзамену.

Теоретические задания

1. Нормативно-правовая основа стандартизации
2. Документы в области стандартизации
3. Основные функции и методы стандартизации
4. Стандартизация и качество продукции
5. Структурная модель детали
6. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов
7. Понятия о точности и погрешности размера
8. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки
9. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей
10. Волнистость и шероховатость поверхности
11. Единые принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений деталей машин
12. Посадки гладких цилиндрических соединений
13. Обозначение посадок на чертежах
14. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок

15. Допуски и посадки подшипников качения
16. Характеристика крепёжных резьб
17. Резьбовые соединения с зазором
18. Резьбы с натягом
19. Допуски и посадки шпоночных соединений
20. Допуски и посадки шлицевых соединений
21. Разновидности передач по назначению
22. Допуски зубчатых колес и передач
23. Методы расчета размерных цепей
24. Величина. Системы единиц физических величин
25. Воспроизведение и передача размеров величин
26. Основы теории измерений
27. Обеспечение единства измерений в Российской Федерации
28. Метрологическое обеспечение изделий на разных поди их их жизненного цикла.
29. Классификация средств измерений и контроля по определяющим признакам
30. Обобщенная структурная схема средств измерений
31. Метрологические характеристики средств измерений
32. Измерения и контроль геометрических величин
33. Средства измерений и контроля с механическим преобразованием
34. Средства измерений и контроля с оптическим и оптикомеханическим преобразованием
35. Средства измерений и контроля волнистости и шероховатости
36. Средства измерений и контроля с электрическим и электромеханическим преобразованием
37. Контроль калибрами
38. Поверочные линейки и плиты
39. Условия измерений и контроля
40. Выбор средств измерений и контроля
41. Основы технического регулирования
42. Цели и задачи подтверждения соответствия
43. Системы сертификации и подтверждения соответствия.
44. Схемы декларирования и сертификации
45. Сертификация систем менеджмента качества.

Билет № 1

1. Дайте определение понятию «продукт»
2. Перечислите методы стандартизации.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для Ф80Н7\gб

Билет № 2

1. Показателем качества продукции называется...
2. Какие категории стандартов и видов вы знаете? .
3. Для сопряжения $\varnothing 80 \text{ H9/b9}$ определите систему, посадку, квалитеты, отклонения для отверстия и вала, предельные размеры, допуск на размеры, предельные зазоры (или натяги), допуск сопряжения.

Билет №3

1. Управление качеством продукции — это...
2. Принципы формирования системы допусков и посадок.
3. Определите номинальный размер, верхнее и нижнее отклонение, предельные размеры и допуски по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям следующих деталей:
 - Втулка, внутренний размер $d=20(+0,085; +0,025)$.
 - Ось натяжного ролика, наружный диаметр $d=25(-0,020; -0,040)$.
 - Шпонка сегментная, ширина $5(-0,025)$.
 - Валик вентилятора $d=25(+0,017; -0,002)$.

Билет №4

1. Результат и погрешность измерения.
2. Основные понятия о посадках. Система отверстия и система вала. Виды посадок
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\varnothing 35 \text{ H9/k6}$

Билет №5

1. Дайте определение понятию «технологичность».
2. Допуски формы
3. Для данного соединения $\varnothing 80 \text{ H7/k6}$ определить систему; посадку, квалитеты, отклонения, предельные размеры, зазоры(натяги), допуск зазора(натяга).

Билет №6

1. Дайте определение понятию «верификация».
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» техническое регулирование осуществляется в соответствии. Перечислите соответствие.
3. В заданных соединениях определить вид посадки и систему, в которой задано соединение. Посадки: H6/m5 ; G7/h6 ; E9/h6

Билет №7

1. Физическая величина (ФВ) — это..
2. Нормирование точности: шпоночных, шлицевых соединений .
3. Определить величину допуска вала, наибольший и наименьший предельные размеры по заданному номинальному размеру детали и предельным отклонениям:

$\Phi 24,5_{-0,01}^{+0,050}$

. Поле допуска вала изобразить графически.

Билет №8

1. Мера — это...
2. Перечислите функции Федерального закона «О техническом регулировании»
3. Определить верхнее и нижнее предельные отклонения вала по заданному номинальному и предельным размерам: номинальный размер – 32мм, наибольший предельный размер - 31,975мм, наименьший предельный размер - 31,950 мм. Определить величину допуска

Билет №9

1. Эталон единицы физической величины — это..
2. Классификация средств измерений. Выбор СИ и контроля.
3. Для заданной посадки определить предельные размеры и допуски деталей в соединении $\frac{—}{g6}$.

Билет №10

1. Средства измерения.
2. Классификация методов измерений. Виды измерений. Погрешности измерения.
3. Для заданной посадки определить предельные размеры и допуски деталей в соединении $\frac{—}{e8}$.

Билет №11

1. Измерительные установки — это...
2. Какие характеристики соединения двух деталей вы знаете?
3. В заданном соединении определить предельные отклонения вала и отверстия, размеры и допуски. $\Phi 48 H6/m5$.

Билет №12

1. Методикой измерений называется...
2. Показатели качества продукции и методы их оценки.
3. В заданном соединении определить предельные отклонения вала и отверстия, размеры и допуски. $\Phi 42G7/g5$.

Билет №13

1. Измерение — это...
2. Нормоконтроль технической документации.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\Phi 125 H7/r6$.

4. Билет №14

1. Действительное значение —...
2. Классы точности подшипников качения.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\Phi 80 H7/k6$

Билет №15

1. Погрешность средства измерения — это...
2. Виды резьбы. Параметры резьбовых соединений
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\varnothing 25 H7/r6$

Билет №16

1. Неравноточные измерения — это.
2. Отклонения и допуски расположения поверхностей.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\varnothing 80 H6/g5$

Билет №17

1. Метрологическая характеристика средства измерения — это...
2. Суммарные допуски и отклонения формы и расположения поверхностей.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\varnothing 85 H8/h7$

Билет №18

1. Цена деления шкалы — это...
2. Шероховатость поверхности.
3. В заданном соединении определить предельные отклонения вала и отверстия, размеры и допуски. $\varnothing 25H7/t6$.

Билет №19

1. Под жизненным циклом понимается...
2. Выбор форм и схем обязательного подтверждения сертификации..
3. В заданном соединении определить предельные отклонения вала и отверстия, размеры и допуски. $\varnothing 89 K8/h6$.

Билет №20

1. Единство измерений —...
2. Роль сертификации в повышении качества продукции.
3. Определить вид соединения, построить схему расположения полей допусков для $\varnothing 25 H8/d9$

Литература для обучающихся:

Основная литература

1. . Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для СПО/ Под ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд. – М.: ФОРУМ, 2019
2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с.
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с.
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с.
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с.

Дополнительная литература:

1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум.- Москва: КНОРУС, 2023
 2. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учеб./ И. А. Иванов и др. - М.: Академия, 2009
 3. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения /С.А. Зайцев, А.Д. Курганов, А.Н. Толстов. – Москва: Академия, 2015. – 383 с.
 4. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификации / В.Ю. Шишмарев. – Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 450 с.
 5. Палий М.А. Нормы взаимозаменяемости в машиностроении / М.А. Палий, В.А. Брагинский. – Москва: Машиностроение, 2013. – 199 с.
 6. Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация /А.Д. Никифоров,Т.А. Бакиев. – Москва: Высшая школа, 2013. – 424 с.
- Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А.Д. Никифоров. – Москва: Высшая школа, 2014. – 509 с.

Электронные издания

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474756> (дата обращения: 30.10.2021).
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475552> (дата обращения: 30.10.2021).
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475551> (дата обращения: 30.10.2021).
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).
5. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475555> (дата обращения: 30.10.2021).
6. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2020
7. Мочалов В.Д., Погонин А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Учебное пособие Спб 2019 эбс

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

4.3.1. условия

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 20

Время выполнения задания – 3 час.

4.3.2. критерии оценки

IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний поступающего. При оценке ответа на экзамене учитываются правильность ответа на вопросы; логика изложения материала вопроса; умение увязывать

теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы; культура устной речи поступающего.

Общая экзаменационная оценка ответа складывается из трех оценок по каждому из трех вопросов билета и является их средним арифметическим с округлением в сторону уменьшения. При наличии по одному из вопросов билета оценки «2» (неудовлетворительно) общая экзаменационная оценка выставляется «2» (неудовлетворительно).

Оценка ответов производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

1. Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.

2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.

3. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.

4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы комиссии.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.

2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.

3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

4. При ответе на дополнительные вопросы комиссии полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.

2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий,

использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

3. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

4. При ответе на дополнительные вопросы комиссии ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.

2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.

4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

При выставлении оценки, особенно неудовлетворительной, председатель экзаменационной комиссии объясняет поступающему недостатки его ответа. Фактором, влияющим на снижение оценки ответа, является также малограмотная речь с использованием жаргонных и просторечных выражений, неумение правильно пользоваться терминами.
