

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 05.05.2024

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Декан инженерно-технологического  
факультета

\_\_\_\_\_/ М.А. Иванова/

(электронная цифровая подпись)

«15» мая 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки (специальность)	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (специализация)	Автомобили и автомобильное хозяйство
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП ВО	4 года

Караваево 2024

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Разработчик \_\_\_\_\_ /к.т.н., доцент Угланов В.И. /

Утвержден на заседании кафедры «Ремонт и основы конструирования машин»  
" \_\_30\_\_ " \_\_апреля\_\_ 2024 г. . протокол № \_\_8\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /к.т.н., доцент Курбатов А.Е./

Согласовано:

Председатель методической комиссии

инженерно-технологического факультета \_\_\_\_\_ /М.А. Трофимов /

протокол № \_\_5\_\_ « \_\_14\_\_ » \_\_мая\_\_ 2024 г.

**Паспорт фонда оценочных средств**

направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Дисциплина: «*Метрология, стандартизация и сертификация*»

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Наименование оценочных средств		
			Тесты, кол-во заданий	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во заданий
1	<b>Раздел 1. Основы взаимозаменяемости</b> Единая система допусков и посадок. Принципы расчета и выбора посадок. Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Точность формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей. Предельные калибры. Выбор средств измерений по точности. Расчет вероятного процента брака при изготовлении деталей.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5	170	Коллоквиум	211
				Коллоквиум (контрольные работы)	100
2	<b>Раздел 2. Метрология</b> Основы метрологии и государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений. Точность методов и результатов измерений. Государственный метрологический контроль. Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений	УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5	40	Коллоквиум	33
				Коллоквиум (контрольные работы)	60
3	<b>Раздел 3. Техническое регулирование</b> Техническое законодательство Закон РФ «О техническом регулировании». Стандартизация. Нормативно-технические документы в области стандартизации. Теоретические основы стандартизации. Контроль и управление качеством продукции. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Системы сертификации.	УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5	30	Коллоквиум	24
4	<b>Раздел 1. Основы взаимозаменяемости</b> <b>Раздел 2. Метрология</b>	УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5	-	Курсовая работа	7
<b>Всего:</b>			<b>240</b>		<b>415</b>

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p align="center"><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<b>Все разделы</b>	<p align="center">Тестирование Собеседование</p>
	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2<sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3<sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4<sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	
<p align="center"><b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<b>Все разделы</b>	<p align="center">Тестирование Собеседование</p>
	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности</p>	
<p align="center"><b>ОПК-3</b> Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний</p>	<b>Все разделы</b>	<p align="center">Тестирование Собеседование</p>
	<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности</p>	
<p align="center"><b>ОПК-5</b> Способен</p>	<b>Все разделы</b>	

принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	Тестирование Собеседование
---	--	-------------------------------

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Компьютерное тестирование (ТСк)

#### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний

#### Раздел 1. Основы взаимозаменяемости

#### Вопросы тестовых заданий по теме: «Единая система допусков и посадок»

#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите правильный ответ*

**Закончите высказывание: «Основной размер, определенный исходя из функционального назначения детали и служащий началом отсчета отклонений, называется...»:**

- действительным размером
- предельным размером
- +номинальным размером
- максимальным размером

**Закончите высказывание: «Два предельных значения размера, между которыми должен находиться действительный размер, называются...»**

- +предельными размерами
- действительными размерами
- предельным отклонением
- максимальным отклонением

**Закончите высказывание: «Алгебраическая разность между наибольшим предельным размером и номинальным называется...» :**

- +верхним предельным отклонением
- нижним предельным отклонением

действительным размером  
натуральным размером

**Закончите высказывание: «Алгебраическая разность между наименьшим предельным размером и номинальным называется...»:**

верхним предельным отклонением  
+нижним предельным отклонением  
допуском  
припуском

**Закончите высказывание: «Разность между наибольшим предельным размером отверстия и наименьшим предельным размером вала называется...» :**

+наибольшим зазором  
наименьшим зазором  
наибольшим натягом  
наименьшим натягом

**Закончите высказывание: «Положительная разность между диаметрами вала и отверстия до сборки деталей (размер вала больше размера отверстия), обеспечивающая неподвижность соединения сопрягаемых деталей, называется...» :**

+натягом  
наибольшим натягом  
наименьшим натягом  
максимальным натягом

**Закончите высказывание: «Если охватывающая и охватываемая поверхности соединения являются цилиндрическими поверхностями, то соединения называется...»:**

+гладким цилиндрическим  
плоским  
с параллельными плоскостями  
с перпендикулярными плоскостями

**Закончите высказывание: «У цилиндрических соединений охватываемая поверхность называется...»:**

+валом  
отверстием  
посадкой  
припуском

**Закончите высказывание: «Разность между наибольшим и наименьшим зазором (в посадках с зазором) или наибольшим и наименьшим натягом (в посадках с натягом) называется...»:**

+допуском посадки  
посадкой  
натягом  
присадкой

**Укажите, чему равен размер нижнего предельного отклонения отверстия (в системе отверстия):**

+0  
0.2  
0.5  
0.3

**Укажите, как называется ряд степени точности обработки деталей, установленный государственными стандартами и характеризующийся величиной допуска:**

- +квалитет
- полем допуска
- системой допуска
- системой точности

**Закончите высказывание: «Общий для отверстия и вала, составляющих соединение, номинальный размер называется...»:**

- +номинальным размером соединения
- предельным размером
- действительным размером
- натуральным размером

**Закончите высказывание: «Размер, полученный в результате непосредственного измерения с допустимой погрешностью, называется...»**

- +действительным размером
- верхним предельным отклонением
- полем допуска
- полем припуска

**Закончите высказывание: «Разность между наибольшим и наименьшим предельным размерами называется...»:**

- верхним предельным отклонением
- предельным отклонением
- +допуском размера
- припуском размера

**Закончите высказывание: «Интервал значений размеров, ограниченный предельными размерами, называется...»:**

- +полем допуска
- действительным размером
- предельным отклонением
- натуральным отклонением

**Закончите высказывание: «Положительная разность между размерами отверстия и вала (при условии, что размер отверстия больше размера вала), создающая свободу относительного перемещения сопрягаемых деталей, называется...»:**

- +зазором
- натягом
- посадкой
- присадкой

**Закончите высказывание: «Положительная разность между наименьшим предельным размером отверстия и наибольшим предельным размером вала называется...»:**

- наибольшим размером
- +наименьшим зазором
- посадкой
- припуском

**Закончите высказывание: «Разность между наибольшим предельным размером вала и наименьшим предельным размером отверстия называется...»:**

- +наибольшим натягом
- наименьшим натягом
- наименьшим зазором
- наибольшим зазором

**Закончите высказывание: «Если охватывающая и охватываемая поверхности образованы двумя параллельными плоскостями каждая, то соединение называется...»:**

- +плоским с параллельными плоскостями
- гладким цилиндрическим
- цилиндрическим
- параллельным

*Выберите правильные ответы*

**В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки подразделяются на группы:**

- +с зазором
- +с натягом
- +переходные
- прессовые

**Таблица 3 -Методика проведения промежуточного контроля**

<b>Параметры методики</b>	<b>Значение параметра</b>
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### **Критерии оценки**

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

**Вопросы тестовых заданий по теме: «Принципы расчета и выбора посадок»  
Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите правильный ответ*

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

+a (A) ... g (G);

js (Js) ... n (N);

t(T) ... v(V);

p (P) ... z (Z).

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

a (A) ... g (G);

js (Js) ... n (N);

+ p (P) ... z (Z).

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

a (A) ... g (G);

+ js (Js) ... n (N);

t(T) ... v(V);

p (P) ... z (Z).

**Для гладких соединений ГОСТ 25346-82 устанавливают число квалитетов:**

10;

17;

18;

+ 19

**Неподвижное соединение характеризуется наличием:**

зазора;

+ натяга;

поверхностного покрытия;

наибольшего зазора и наибольшего натяга.

**Стандартом разработаны следующие посадки:**

+с натягом, с зазором, переходные;

прессовые, ходовые, плотные;

прессовые, подвижные, комбинированные;

с гарантированным натягом, с гарантированным зазором;

комбинированные.

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

+с зазором;  
прессовой;  
подвижной;  
с гарантированным натягом.

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

+ переходной;  
прессовой;  
подвижной;  
комбинированной.

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

+ с натягом;  
с зазором;  
переходной;  
прессовой.

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

+посадкой;  
расположением;  
сопряжением;  
положением.

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

+ наименьшим зазором;  
допуском;  
припуском;  
наибольшим зазором.

**Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется:**

+ допуском;  
припуском;  
нормой;  
измеримостью размера.

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

с зазором;  
+переходные;  
нормальные; напряженные.

**Почему система основного отверстия предпочтительнее, чем система основного вала:**

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

потому что вал изготовить легче, чем контролировать;

потому что вал контролировать легче, чем отверстие;

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

потому что вал изготовить легче, чем отверстие.

**Укажите номер формулы расчетного зазора при выборе посадки подшипника скольжения**

$$+ S_{расч} = S_{наив} - k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} + k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} / k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} \times k(R_{zD} + R_{zd})$$

**Укажите условие для правильного выбора стандартной посадки с зазором**

$$+ S_{станд}^{средн} \leq S_{расч}$$

$$S_{станд}^{средн} < S_{расч}$$

$$S_{станд}^{средн} > S_{расч}$$

$$S_{станд}^{средн} \geq S_{расч}$$

**Условие  $h_{мин} = \frac{A}{S_{макс}^{станд} + k(R_{zD} + R_{zd})} > (R_{zD} + R_{zD})$  при выборе стандартной посадки с**

**зазором соответствует**

+минимально достаточному слою смазки для обеспечения жидкостного трения в конце периода приработки для выбранной посадки

минимально достаточному слою смазки для обеспечения полужидкостного трения в конце периода приработки для выбранной посадки

минимально достаточному слою смазки для обеспечения жидкостного трения в начале периода приработки для выбранной посадки

минимально достаточному слою смазки для обеспечения полужидкостного трения в начале периода приработки для выбранной посадки

**Укажите правильное соотношение зазоров при выборе стандартной посадки**

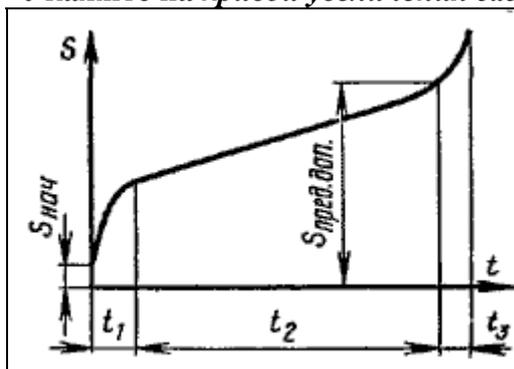
$$+ S_{станд}^{средн} \leq S_{расч} < S_{наив}$$

$$S_{станд}^{средн} > S_{расч} \geq S_{наив}$$

$$S_{станд}^{средн} \geq S_{расч} < S_{наив}$$

$$S_{станд}^{средн} < S_{расч} \geq S_{наив}$$

Укажите на кривой увеличения зазора во времени правильное наименование периода  $t_1$



+ период приработки  
 начальный период нормальной работы сопряжения  
 период сборки  
 период сухого трения  
 период нормальной работы сопряжения в условиях недостаточного слоя смазки

Укажите правильное соотношение натягов при выборе стандартной посадки

$$+ N_{\min}^{ст} \geq N_{расч} > N_{\min}^{расч}$$

$$N_{\min}^{ст} \leq N_{расч} < N_{\min}^{расч}$$

$$N_{\min}^{ст} > N_{расч} < N_{\min}^{расч}$$

$$N_{\min}^{ст} < N_{расч} \geq N_{\min}^{расч}$$

Таблица 4 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

**Вопросы тестовых заданий по теме: «Допуски и посадки типовых соединений»**

**Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**Укажите наиболее точный класс для подшипников качения**

- 0
- 6
- 5
- 4
- +2

**Укажите посадки подшипника при условии: вал вращается, корпус неподвижен, нагрузка – постоянная**

внутреннее кольцо с зазором, наружное – с натягом  
+наружное кольцо с зазором, внутреннее – с натягом  
и наружное, и внутреннее кольцо с зазором  
и наружное, и внутреннее кольцо с натягом

**Укажите посадки подшипника при условии: корпус вращается, вал неподвижен, нагрузка – постоянная**

+внутреннее кольцо с зазором, наружное – с натягом  
наружное кольцо с зазором, внутреннее – с натягом  
и наружное, и внутреннее кольцо с зазором  
и наружное, и внутреннее кольцо с натягом

**Внутреннее кольцо подшипника качения 0-го (нулевого) класса точности установлено на вращающемся валу редуктора. На подшипник действует постоянно направленная радиальная сила. В данном сопряжении могут быть применены посадки...**

- +L0/k6, L0/m6
- L0/h6, L0/g6
- L0/r6, L0/s6
- K7/10, N7/10

**В сопряжении с подшипниками качения 0-го класса точности точность размеров присоединяемого вала должна соответствовать \_\_\_\_ качеству.**

- 0
- 4

5  
+6  
7

**В сопряжении с подшипниками качения 0-го класса точности точность размеров отверстия корпуса должна соответствовать \_\_\_\_ качеству.**

0  
4  
5  
6  
+7

**В сопряжении с подшипником качения 205 (D=52 мм, d=25 мм, B=15 мм) шероховатость поверхности отверстия корпуса не превышает по Ra значения**

+Ra 1,25  
Ra 2,5  
Ra 0,63  
Ra 0,8

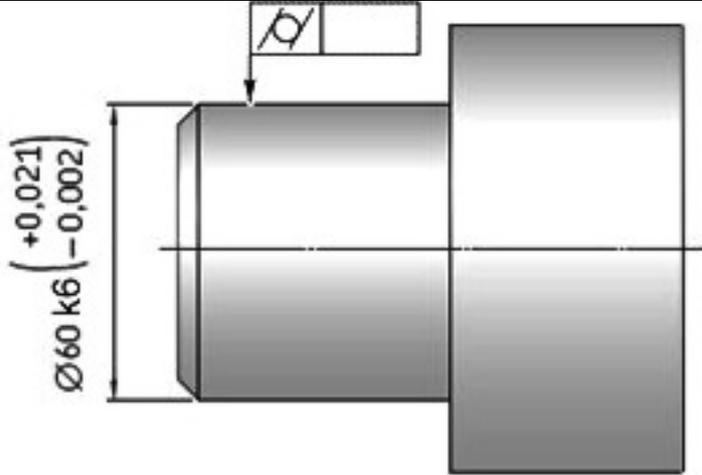
**В сопряжении с подшипником качения 318 (D=190 мм, d=90 мм, B=43 мм) шероховатость поверхности вала не превышает по Ra значения**

Ra 1,25  
+Ra 2,5  
Ra 0,63  
Ra 0,8

**Укажите характер нагружения колец подшипника качения при условии: вал вращается, корпус неподвижен, нагрузка – постоянная**

внутреннее кольцо - местное, наружное – циркуляционное  
+внутреннее кольцо - циркуляционное, наружное – местное  
внутреннее кольцо - колебательное, наружное – циркуляционное  
внутреннее кольцо - местное, наружное – колебательное  
внутреннее кольцо - статическое, наружное – динамическое  
внутреннее кольцо – динамическое , наружное – местное

**Укажите максимально допустимое значение допуска цилиндричности для посадочного места на валу под внутреннее кольцо подшипника качения**

	<p>+0,006 0,015 0,022 0,019</p>
---	---

**В каких случаях наружное или внутреннее кольцо подшипника воспринимает местное нагружение?**

когда нагрузка на подшипник изменяется по величине и направлению

+когда вал или корпус, в котором установлено это кольцо подшипника, не вращается, а радиальная нагрузка постоянна

когда радиальная нагрузка на подшипник постоянна

когда вал или корпус, в котором установлено это кольцо подшипника вращается

**В каких случаях кольцо подшипника воспринимает циркуляционное нагружение?**

когда вал или корпус, в котором установлено кольцо подшипника неподвижен, не вращается

когда нагрузка на подшипник переменна по величине и направлению

когда нагрузка на подшипник постоянна по величине и направлению

+когда вал или корпус, в котором установлено кольцо подшипника, вращается вместе с кольцом и нагрузка переменна

**Какие поля допусков вала под посадку внутреннего кольца подшипника (f6, g6, h6, js6, k6, m6, n6) образуют посадку внутреннего кольца подшипника на валу с натягом?**

+k6, m6, n6

g6, h6, js6

f6, g6, h6

js6, f6, g6

**Почему кольцо подшипника качения, имеющее местное нагружение, устанавливают по переходной посадке с преобладанием зазоров или по посадке с небольшим зазором?**

+чтобы кольцо имело возможность время от времени провернуться и тем самым обеспечить равномерное изнашивание

чтобы кольцо не проворачивалось, а сохраняло свое постоянное положение

чтобы облегчить сборку и разборку узла

чтобы обеспечить надежный подвод смазки

**Почему кольцо подшипника качения, имеющее циркуляционное нагружение, устанавливают по переходной посадке с преобладанием натягов или по посадке с небольшим натягом?**

чтобы кольцо имело возможность время от времени провернуться и тем самым обеспечить равномерное изнашивание

+чтобы кольцо не проворачивалось, а сохраняло свое постоянное положение

чтобы облегчить разборку узла

чтобы обеспечить стабильный режим подвода смазки

**Почему к посадочным поверхностям колец подшипника качения предъявляются повышенные требования по допуску формы?**

+таким образом, достигается оптимальный рабочий зазор, когда тела качения равномерно воспринимают и передают нагрузку в пределах одного оборота без потери контакта с дорожками качения и без повышенного износа из-за возросшего поверхностного контакта чтобы облегчить сборку и разборку узла, вследствие посадки одного кольца с гарантированным натягом

таким образом, достигается оптимальный натяг кольца при циркуляционном нагружении; тела качения вращаются равномерно

чтобы обеспечить надежный подвод смазки  
чтобы обеспечить равномерный износ подшипника качения

### Как проконтролировать допуск цилиндричности посадочной поверхности кольца подшипника качения?

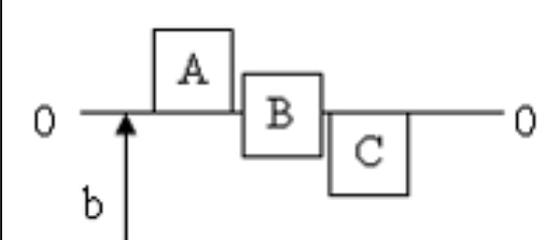
+измеряются диаметры посадочной поверхности, рассчитываются овальность и конусообразность. если овальность и конусообразность меньше допуска цилиндричности, то вал или корпус пригодны для монтажа колец подшипника  
измеряются диаметры посадочной поверхности, рассчитываются овальность и конусообразность. если овальность и конусообразность больше допуска цилиндричности, то вал или корпус пригодны для монтажа колец подшипника  
измеряются диаметры посадочной поверхности, рассчитываются овальность и огранка. если овальность больше допуска цилиндричности, а огранка меньше, то вал или корпус пригодны для монтажа колец подшипника  
измеряются диаметры посадочной поверхности, рассчитываются овальность и огранка. если овальность меньше допуска цилиндричности, а огранка больше, то вал или корпус пригодны для монтажа колец подшипника

### Почему на посадочные поверхности устанавливаются повышенные требования по шероховатости поверхности?

+чтобы исключить при монтаже перекося кольца  
чтобы облегчить сборку и разборку узла  
чтобы обеспечить надежный подвод смазки  
чтобы обеспечить равномерный износ кольца

### Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений

Поля допусков по ширине шпонки «b», показанные на рисунке, предназначены для поверхностей ...

	A – шпонки, В – паза вала, С – паза втулки + А – паза втулки, В – паза вала, С □ шпонки А – паза вала, В – паза втулки, С – шпонки А – паза втулки, В – шпонки, С □ паза вала
---	--

### Укажите систему посадок шпонки в пазы вала и втулки

система отверстия  
+система вала  
комбинированная система  
оптимальная система  
нормативная система  
система есдп  
система ескд  
шпоночная система

Дайте обоснование системе посадок шпонки в пазы

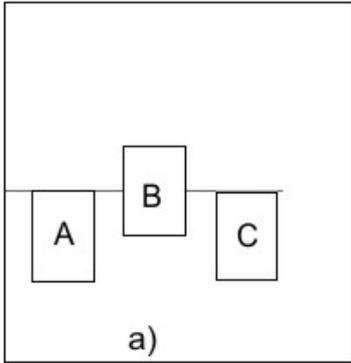
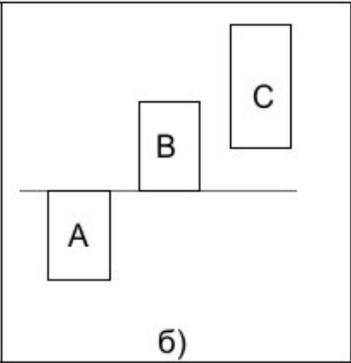
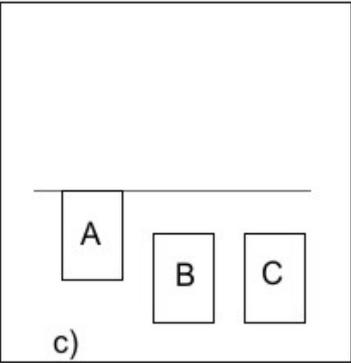
выбор произвольный

предпочтение как наименее трудоемкой

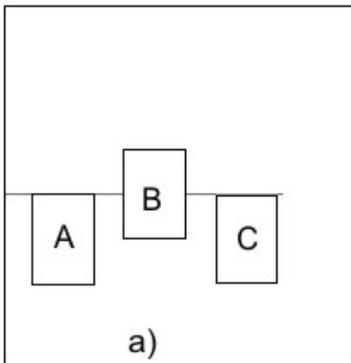
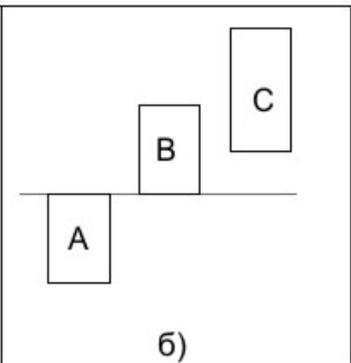
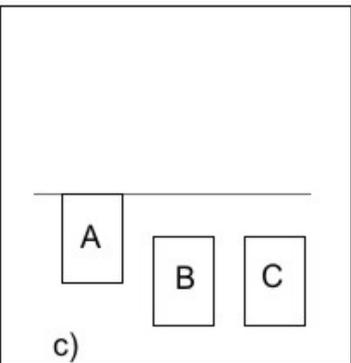
предпочтение как наиболее экономичной

+предпочтение как наиболее технологичной при соединении шпонки с двумя пазами

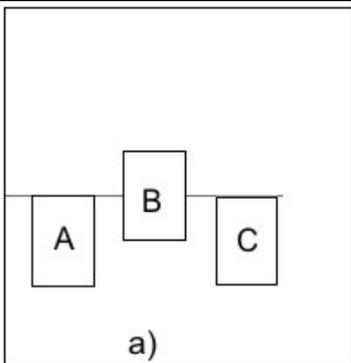
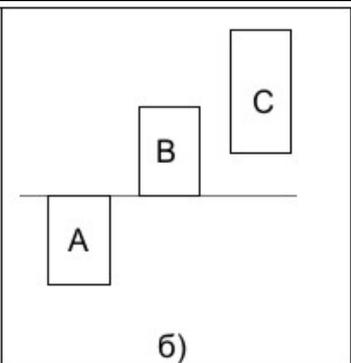
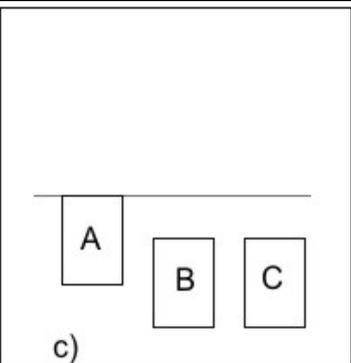
**Укажите схему полей допусков для нормального соединения шпонки с пазами**

 <p>a)</p>	 <p>б)</p>	 <p>в)</p>	<p>+а) б) с)</p>
---	---	--	--------------------------

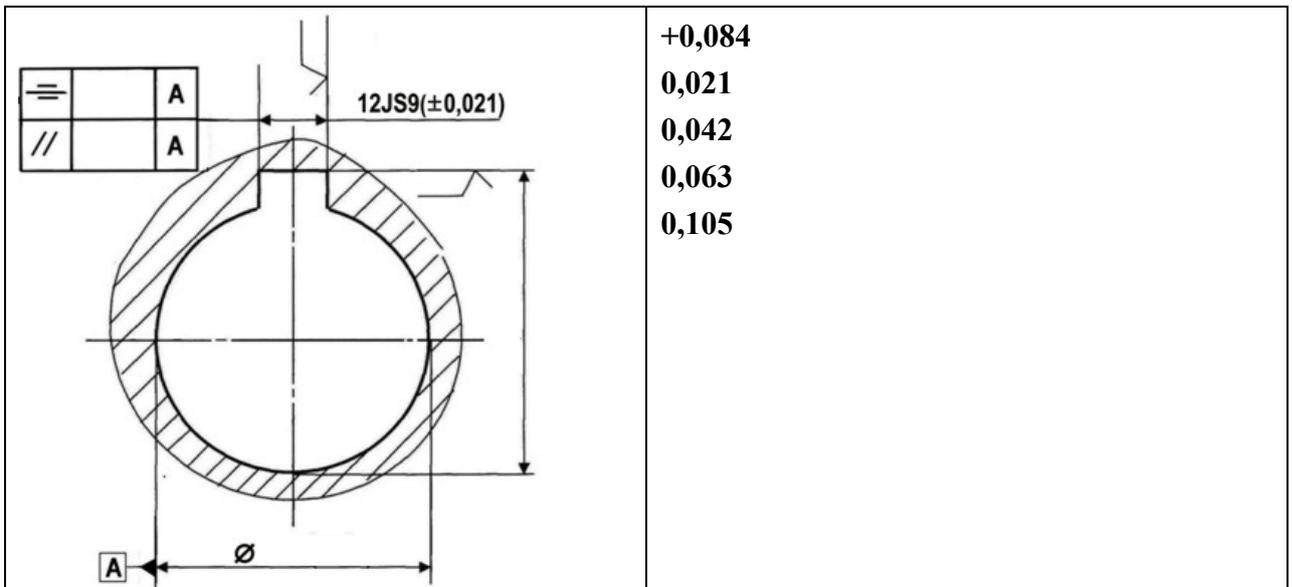
**Укажите схему полей допусков для плотного соединения шпонки с пазами**

 <p>a)</p>	 <p>б)</p>	 <p>в)</p>	<p>а) б) +с)</p>
--	--	---	--------------------------

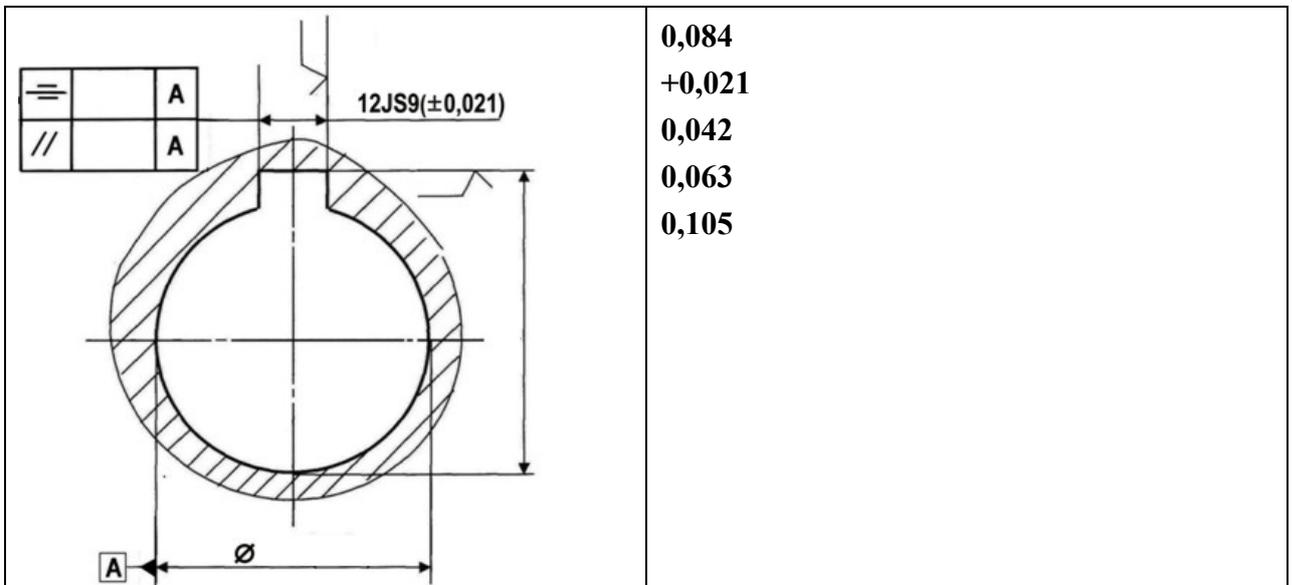
**Укажите схему полей допусков для свободного соединения шпонки с пазами**

 <p>a)</p>	 <p>б)</p>	 <p>в)</p>	<p>а) +б) с)</p>
---	---	--	--------------------------

**Укажите значение допуска симметричности на ширину шпоночного паза втулки**



Укажите значение допуска параллельности на ширину шпоночного паза втулки



Укажите значение допуска симметричности на ширину шпоночного паза вала

	<p>+0,086 0,021 0,042 0,063 0,105</p>
--	---

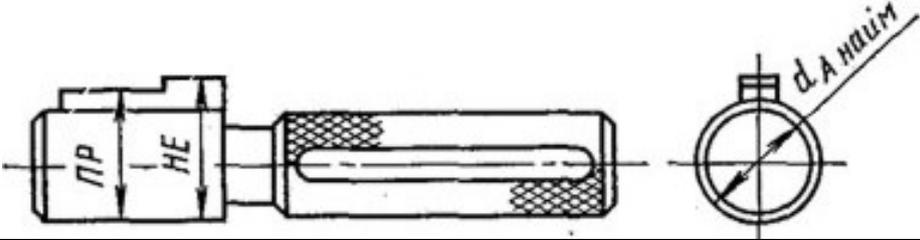
Укажите значение допуска параллельности на ширину шпоночного паза вала

	<p>0,086 +0,021 0,042 0,063 0,105</p>
--	---

Укажите назначение калибра используемого для контроля шпоночного соединения

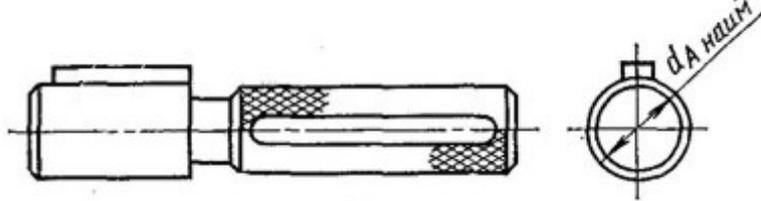
	<p>+калибр поэлементный для контроля ширины шпоночного паза калибр комплексный для контроля ширины шпоночного паза калибр поэлементный для контроля глубины шпоночного паза калибр комплексный для контроля глубины шпоночного паза</p>
--	---

Укажите назначение калибра используемого для контроля шпоночного соединения



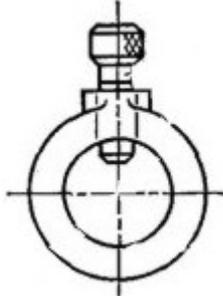
калибр поэлементный для контроля ширины шпоночного паза  
 калибр комплексный для контроля ширины шпоночного паза  
 +калибр поэлементный для контроля глубины шпоночного паза  
 калибр комплексный для контроля глубины шпоночного паза

**Укажите назначение калибра используемого для контроля шпоночного соединения**



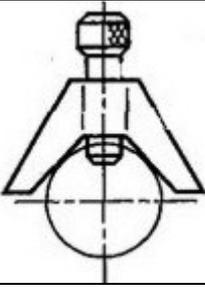
калибр поэлементный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности втулки  
 калибр комплексный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности втулки  
 +калибр поэлементный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности втулки  
 калибр комплексный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности **втулки**

**Укажите назначение калибра используемого для контроля шпоночного соединения**



калибр поэлементный для контроля ширины шпоночного паза  
 калибр комплексный для контроля ширины шпоночного паза  
 +калибр поэлементный для контроля глубины шпоночного паза  
 калибр комплексный для контроля глубины шпоночного

**Укажите назначение калибра используемого для контроля шпоночного соединения**



калибр поэлементный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности вала  
 калибр комплексный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности вала  
 +калибр поэлементный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности вала  
 калибр комплексный для контроля отклонения от симметричности этого паза относительно оси цилиндрической поверхности **вала**

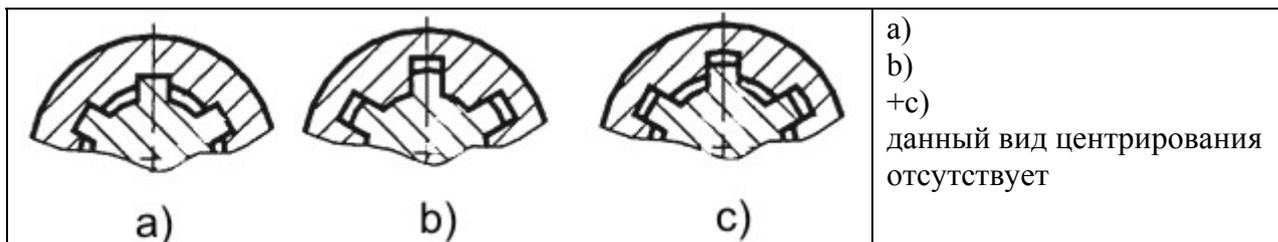
Укажите значение шероховатости боковых поверхностей паза вала

	<p>+Rz 40          Rz 20          Rz 6.3          Rz 1,25          Rz 2,5</p>
--	---

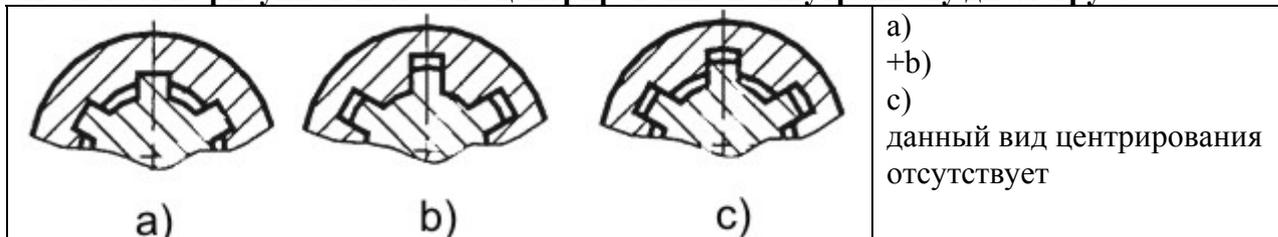
На каком из рисунков показано центрирование по наружному диаметру D

	<p>+a)          b)          c)          данный вид центрирования отсутствует</p>
--	--

На каком из рисунков показано центрирование по ширине зуба b



**На каком из рисунков показано центрирование по внутреннему диаметру d**



**Как обрабатывают шлицы на шлицевых валах и в шлицевых втулках при центрировании по наружному диаметру?**

на валах шлицы нарезают плашками по  $D$ , а во втулках метчиками по  $D$   
 на валах шлицы протягивают по  $D$ , а во втулках долбят и шлифуют по  $D$   
 +на валах шлицы фрезеруют и шлифуют по  $D$ , а во втулках протягивают по  $D$   
 на валах шлицы долбят и шлифуют по  $D$ , а во втулках – фрезеруют по  $D$

**Какие элементы и какими калибрами поэлементно проверяют у шлицевых втулок?**

все элементы комплексно контролируют шлицевым калибром кольцом  
 +наружный диаметр  $d$  – предельной односторонней скобой, внутренний диаметр  $d$  и толщину шлицев  $b$  – двусторонними предельными скобами  
 наружный диаметр  $d$  – калибром пластиной ПР и НЕ, внутренний диаметр  $d$  – гладкой предельной пробкой ПР и НЕ, ширину пазов  $b$  – калибром пластиной ПР и НЕ  
 все элементы контролируются комплексно шлицевым калибром пробкой

**Назначение шлицевого калибра пробки**

поэлементный контроль диаметров шлицевых втулок, а так же ширины впадин  
 +комплексный контроль диаметров шлицевых втулок  
 поэлементный контроль диаметров шлицевых валов и толщины шлицев (зубьев)  
 комплексный контроль диаметров шлицевых валов

**Назовите систему посадок шпоночного соединения:**

отверстия (CH);  
 + вала (ch);  
 и отверстия и вала.

**Дано условное обозначение шпонки: шпонка 2 [18×11×100 ГОСТ 23360-78]. Укажите, какой параметр и для какой шпонки обозначен числом 18:**

длина призматической шпонки;  
 высота сегментной шпонки;  
 диаметр сегментной шпонки;  
 +ширина призматической шпонки.

**Укажите поле допуска по ширине шпонки при любом соединении (плотном, свободном,**

**нормальном):**

+h9

m6

H9

N9

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

свободное;

+напряжённое;

нормальное;

плотное.

**Дано условное обозначение шпонки: шпонка 2 [18×11×100 ГОСТ 23360-78]. Укажите, какой параметр и для какой шпонки обозначен числом 100:**

+длина призматической шпонки;

высота сегментной шпонки;

диаметр сегментной шпонки;

ширина призматической шпонки.

**Цифра, стоящая после d в формуле шлицевого соединения  $d - 8 \times 46(H7/f7) \times 50(H12/a11) \times 9(D9/f8)$  означает:**

+ количество шлицов в соединении;

ширину шлица;

малый диаметр шлицевого соединения.

**В формуле шлицевого соединения  $d - 8 \times 46(H7/f7) \times 50(H12/a11) \times 9(D9/f8)$  центрирование осуществляется:**

по количеству шлицов в соединении;

по ширине шлица;

+по внутреннему диаметру шлицевого соединения;

по наружному диаметру шлицевого соединения.

***Допуски и посадки резьбовых соединений***

**Условное обозначение метрической резьбы:**

H10/js9;

+ M20×1,5 – 6H/6g;

d - 8×46H7/f7.

**Точность параметров резьбы определяется:**

квалитетом;

нормой точности;

+степенью точности.

**На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски:**

на внутренний диаметр и средний диаметр;

на шаг;  
на угол профиля;  
+ на средний диаметр и наружный диаметр;

**На какие параметры метрической внутренней резьбы назначаются допуски:**

+на средний диаметр и внутренний диаметр;  
на шаг;  
на угол профиля;  
на средний диаметр и наружный диаметр.  
неподвижные разъемные соединения.

**При посадке метрических резьб поле допуска среднего диаметра наружной резьбы расположено над полем допуска среднего диаметра внутренней резьбы; в соединении обеспечивается:**

+зазор;  
натяг;  
переходная посадка;  
основная посадка.

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

+ на средний и на внутренний диаметр;  
на шаг;  
на угол профиля;  
на средний и наружный диаметр.

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

наружный диаметр резьбы;  
+ степени точности резьбы;  
длину контролируемой части болта.

**Что означает обозначение M12 - 6e 7e:**

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

**Характер сопряжения в резьбовом соединении устанавливается по ...**

наружному диаметру  
внутреннему диаметру  
шагу резьбы  
+среднему диаметру

**Параметр резьбы d1 обозначает ...**

+наружный диаметр резьбы

средний диаметр  
диаметр отверстия гайки  
внутренний диаметр резьбы

*Допуски цилиндрических зубчатых колес*

**Вид сопряжения зубчатой передачи характеризует величину ...**

допуска на боковой зазор в зубчатой передаче  
максимального бокового зазора в зубчатой передаче  
+минимального (гарантированного) бокового зазора в зубчатой передаче  
допусков на параметры зубчатых колес

**Признаком прилегающей поверхности не является поверхность ...**

+номинального размера  
расположенная так, чтобы расстояние от нее до наиболее удаленной точки реальной поверхности было минимальным  
касательная к реальной поверхности вне материала  
номинальной формы

**Какие различают виды зубчатых передач по характеру работы и по предъявляемым к ним эксплуатационным требованиям?**

напряженные, безударные и передаточные;  
нагруженные, плавные и ненагруженные;  
+силовые, скоростные и кинематические (отсчетные);  
ударные, бесшумные и точные.

**Точность изготовления зубчатого колеса обозначена так: 7—6—6—Ва ГОСТ 1643—81. Как расшифровывается это обозначение.**

кинематическая точность и плавность работы — по 6-й степени, контакт зубьев — по 7-й, боковой зазор — увеличенный;  
+кинематическая точность — по 7-й степени, плавность работы и контакт зубьев — по 6-й степени, боковой зазор — нормальный В, поле допуска на боковой зазор — а;  
кинематическая точность, плавность работы и контакт зубьев — по 6-й степени, зазор нулевой;  
кинематическая точность, плавность работы и контакт зубьев по 7-й степени;

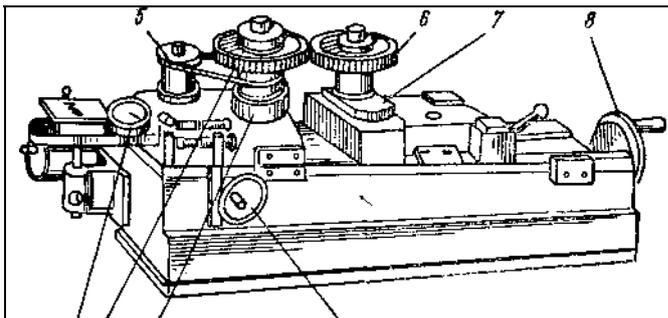
**На чем могут отразиться отклонения толщины зубьев колеса?**

на кинематической точности колеса;  
+на боковом зазоре;  
на плавности работы;  
на контакте зубьев.

**Каким измерительным средством и как определяют колебание длины общей нормали?**

+индикаторным нормалемером, штангенциркулем; измеряют длину общей нормали W и ее колебание по всем зубьям;  
шагомером окружного шага; переставной наконечник устанавливают и закрепляют для модуля проверяемого колеса; накладывая прибор на зубья, последовательно проверяют колебание  $f_{\text{рт}}$   
тангенциальным или индикаторно-микрометрическим зубомером; измерительные губки предварительно настраивают на модуль измеряемого колеса;  
эвольвентомером; самопишущий механизм регистрирует погрешности профиля

Какой прибор изображен на рисунке

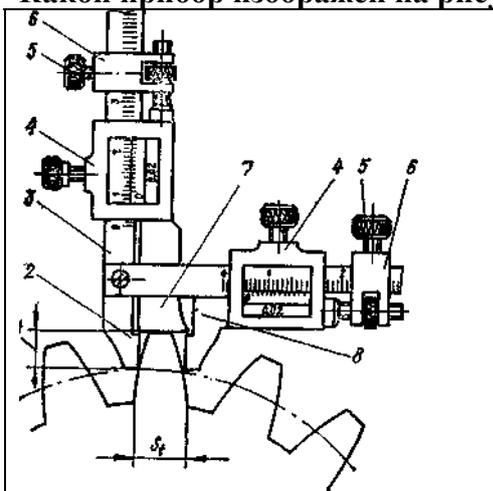


Эвольвентомер  
биениемер;  
нормалемер;  
+межцентромер;

На каком приборе и как измеряют радиальное биение зубчатого венца колеса?

на межцентромере; проверяемое колесо устанавливают на колонку подвижной каретки и обкатывают по точному измерительному колесу;  
на эвольвентомере; самопишущий механизм регистрирует погрешности профиля зубьев; измеряя отклонения от теоретической эвольвенты, определяют погрешность колеса;  
+на биениемере; проверяемое колесо на оправке устанавливают в центрах прибора; последовательно зуб за зубом устанавливают во впадину мерный ролик; по индикатору определяют биение;  
с помощью тангенциального или индикаторного зубомера.

Какой прибор изображен на рисунке



тангенциальный зубомер;  
+штангензубомер;  
индикаторно-микрометрический зубомер;  
нормалемер;

Какой прибор изображен на рисунке



**Таблица 5 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

### Вопросы тестовых заданий по теме:

#### «Точность формы и расположения поверхностей»

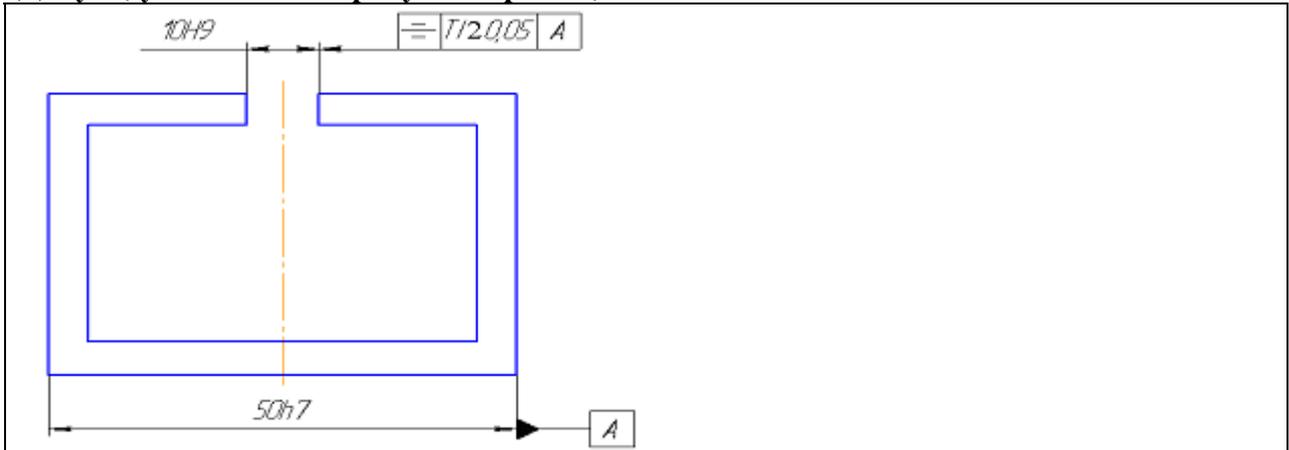
#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Выберите правильный ответ

Допуск, указанный на рисунке в рамке, означает ...



- отклонение от параллельности плоскостей паза 10H9 не более 0,05 мм
- отклонение плоскости симметрии паза 10H9 относительно плоскости симметрии наружных стенок в размер 50h7 не более 0,1 мм
- допуск параллельности стенок паза и наружных стенок 0,05 мм
- +отклонение плоскости симметрии паза 10H9 относительно плоскости симметрии наружных стенок в размер 50h7 не более 0,05 мм

**Признаком прилегающей поверхности не является поверхность**

расположенная так, чтобы расстояние от нее до наиболее удаленной точки реальной поверхности было минимальным

касательная к реальной поверхности вне материала

+номинальной формы

номинального размера

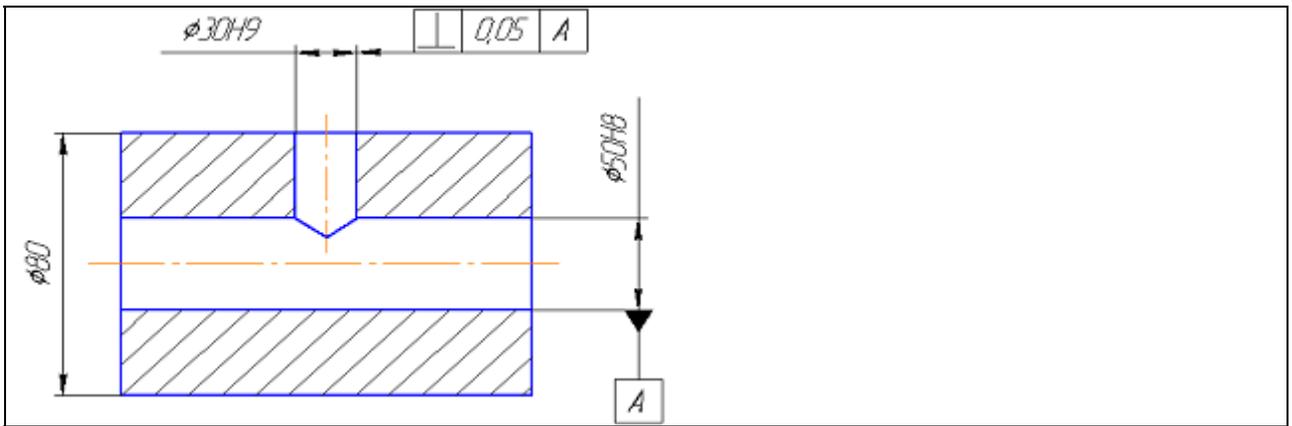
**Общей осью для двух цилиндрических поверхностей детали является прямая линия, проходящая через оси ...**

рассматриваемых поверхностей в крайних наиболее близких сечениях центров

рассматриваемых поверхностей в крайних наиболее удаленных сечениях

+рассматриваемых поверхностей в их средних сечениях

Условные обозначения, показанные на рисунке, следует расшифровывать как ...



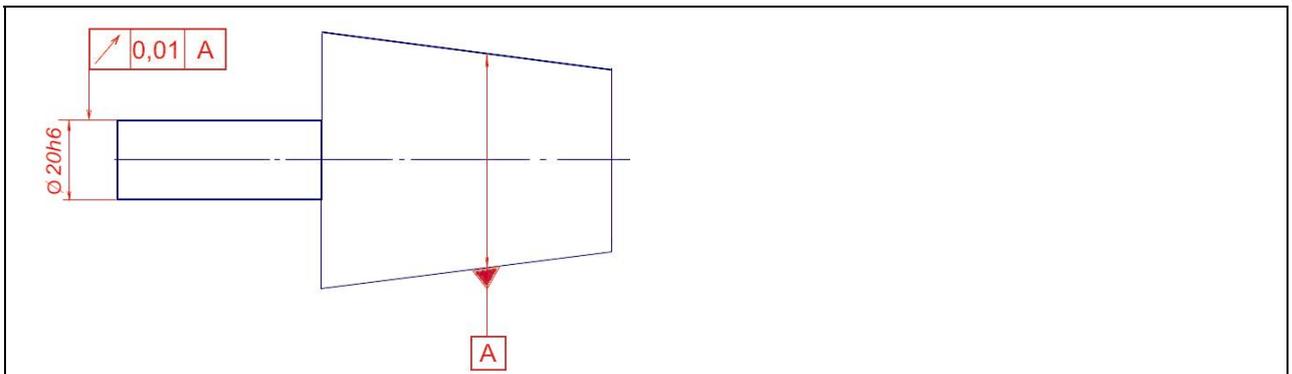
+допуск перпендикулярности оси отверстия  $\varnothing 30H9$  относительно оси отверстия  $\varnothing 50H8$  равен 0,05 мм  
 допуск перпендикулярности оси отверстия  $\varnothing 50H8$  относительно оси отверстия  $\varnothing 30H9$  равен 0,05 мм  
 допуск перпендикулярности оси отверстия  $\varnothing 30H9$  относительно оси поверхности  $\varnothing 80$  равен 0,05 мм  
 допуск перпендикулярности образующей отверстия  $\varnothing 30H9$  относительно оси отверстия  $\varnothing 50H8$  равен 0,05 мм

**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**



отклонение формы от цилиндричности не должно превышать 0,02 мм на длине 50 мм  
 отклонение профиля продольного сечения не должно превышать 0,02 мм на любом участке поверхности длиной 50 мм  
 отклонение образующих цилиндра от параллельности не более 0,02 мм на участке длиной 50 мм  
 отклонение профиля продольного сечения не должно превышать 0,02 мм при измерении прибором с диапазоном измерений 0...50 мкм

**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**



торцевое биение основания конуса относительно оси конической поверхности не более 0,01 мм  
 радиальное биение поверхности  $\varnothing 20h6$  относительно оси конической поверхности детали не более 0,01 мм  
 биение поверхности  $\varnothing 20h6$  относительно образующей конуса не более 0,01 мм  
 радиальное биение конической поверхности относительно поверхности  $\varnothing 20h6$  не более 0,01 мм

Знак **Ⓜ** в обозначении допусков расположения указывает, что ...

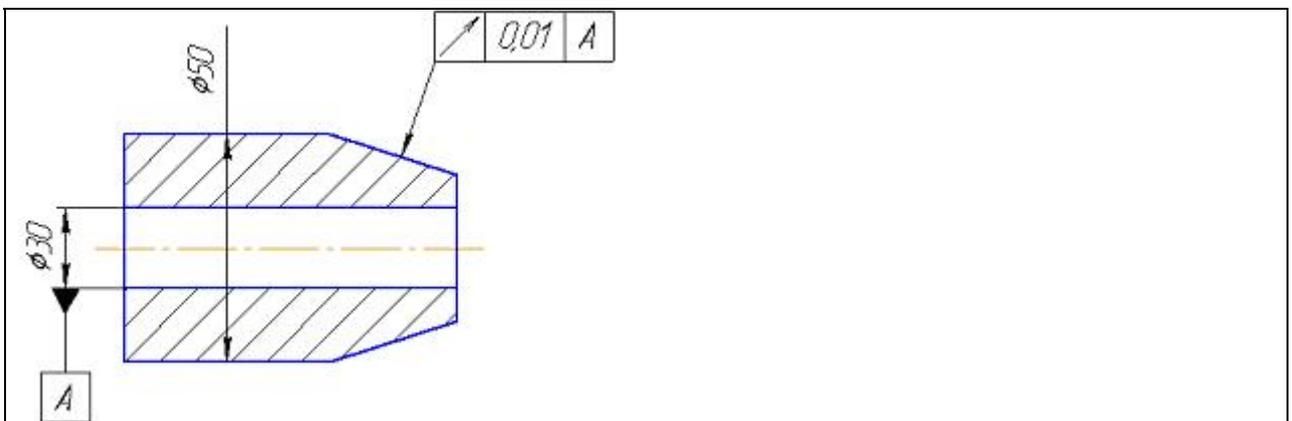
это выступающее поле допуска расположения за пределы поверхности детали

это местный допуск расположения

допуск расположения зависит от действительных размеров нормируемой и (или) базовой поверхностей

+допуск расположения зависит от действительных отклонений формы поверхности

**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**



допуск торцевого биения конической поверхности 0,01 мм относительно оси отверстия  $\varnothing 30$  мм

допуск радиального биения отверстия  $\varnothing 30$  относительно конической поверхности равен 0,01 мм

+ допуск биения в заданном направлении 0,01 мм относительно оси отверстия  $\varnothing 30$

допуск радиального биения цилиндрической поверхности  $\varnothing 50$  относительно оси отверстия  $\varnothing 30$  мм равен 0,01 мм

Допуск торцевого биения на чертежах обозначается ...

1. 
2. 
3. 
4. 

Окружность минимального диаметра, описанного вокруг реального профиля наружной поверхности вращения или максимального диаметра, вписанного в реальный профиль отверстия, называется ...

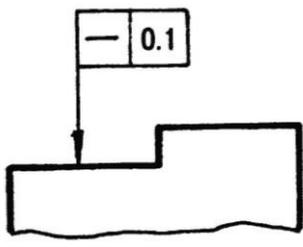
вспомогательной окружностью

+прилегающей окружностью

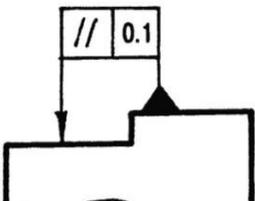
описанной окружностью

основным размером

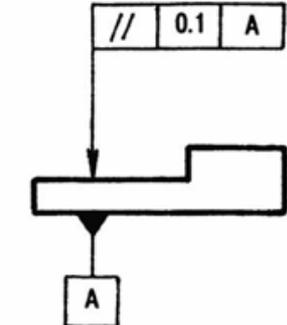
**12. Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск ровности поверхности равен 0,1 мм.                  допуск параллельности поверхностей равен 0,1 мм.                  +допуск прямолинейности поверхности равен 0,1 мм.</p>
--	---

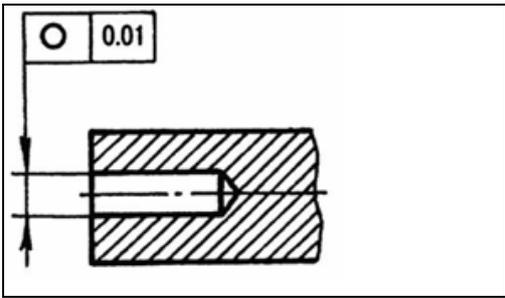
**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>+допуск параллельности поверхностей равен 0,1 мм.                  допуск прямолинейности поверхностей равен 0,1 мм.                  +допуск ровности поверхностей равен 0,1 мм.</p>
---	--

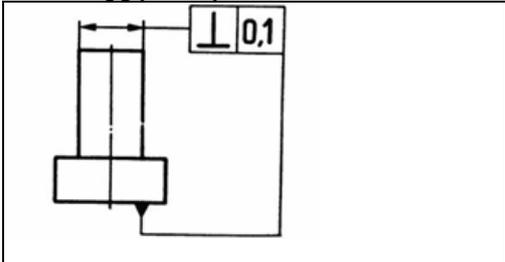
**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск прямолинейности указанной плоскости относительно плоскости A равен 0,1 мм.                  +допуск параллельности указанной плоскости относительно плоскости A равен 0,1 мм.                  допуск параллельности поверхностей равен 0,1 мм.</p>
---	---

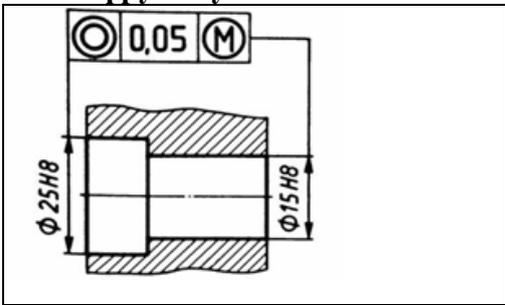
**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск цилиндричности отверстия равен 0,01 мм.</p> <p>допуск круглости вала равен 0,1 мм.</p> <p>+ допуск круглости отверстия равен 0,01 мм.</p>
---	---

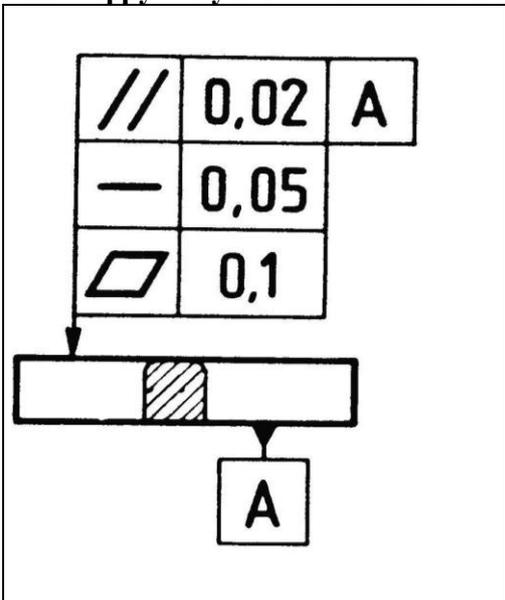
**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск прямолинейности равен 0,1 мм.</p> <p>допуск параллельности указанных плоскостей равен 0,1 мм.</p> <p>+ допуск перпендикулярности указанных плоскостей равен 0,1 мм.</p>
---	---

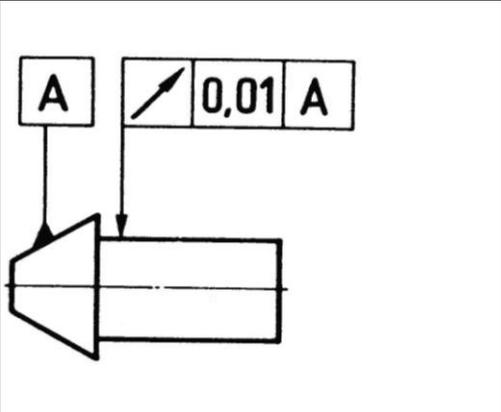
**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск круглости отверстий равен 0,05 мм.</p> <p>+ зависимый допуск соосности отверстий равен 0,05 мм.</p> <p>независимый допуск соосности отверстий равен 0,05 мм.</p>
--	--

**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>+ допуск параллельности плоскостей равен 0,02 мм; допуск прямолинейности равен 0,05 мм; допуск плоскостности равен 0,1 мм.</p> <p>допуск параллельности указанной плоскости относительно плоскости А равен 0,02 мм; допуск ровности плоскости равен 0,05 мм; допуск плоскостности равен 0,1 мм.</p> <p>допуск параллельности указанной плоскости относительно плоскости А равен 0,02 мм; допуск прямолинейности плоскости равен 0,05 мм; допуск плоскостности равен 0,1 мм.</p>
---	--

**Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.**

	<p>допуск торцевого биения цилиндра относительно конической поверхности A равен 0,01 мм.</p> <p>+допуск радиального биения цилиндра относительно конической поверхности A равен 0,01 мм.</p> <p>допуск полного радиального и торцевого биения цилиндра относительно конической поверхности A равен 0,01 мм.</p>
---	---

#### Что используют при измерении отклонений от прямолинейности:

+поверочные линейки;  
концевые меры;  
микрометры.

**Таблица 6 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

#### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

#### Вопросы тестовых заданий по теме:

##### «Волнистость и шероховатость поверхностей»

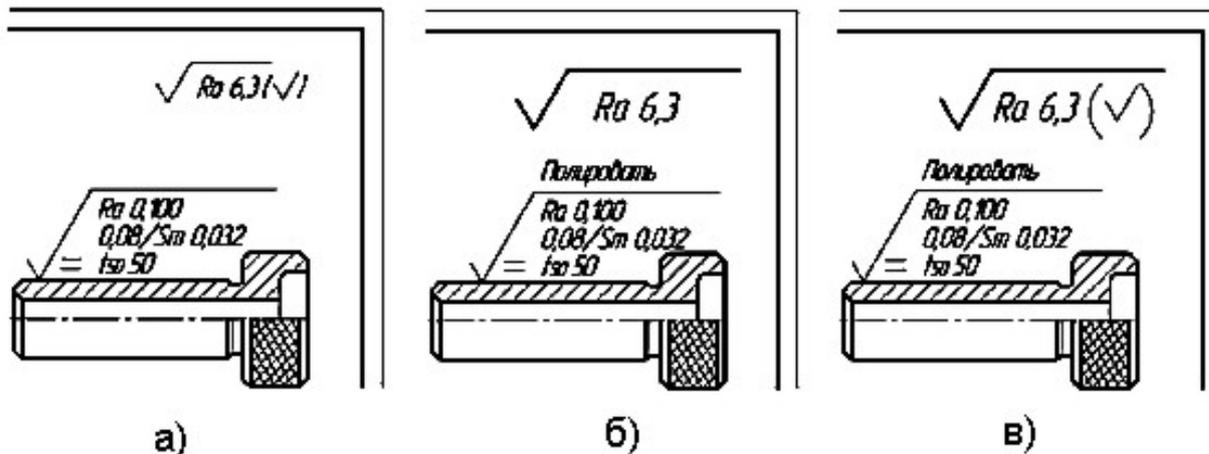
#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

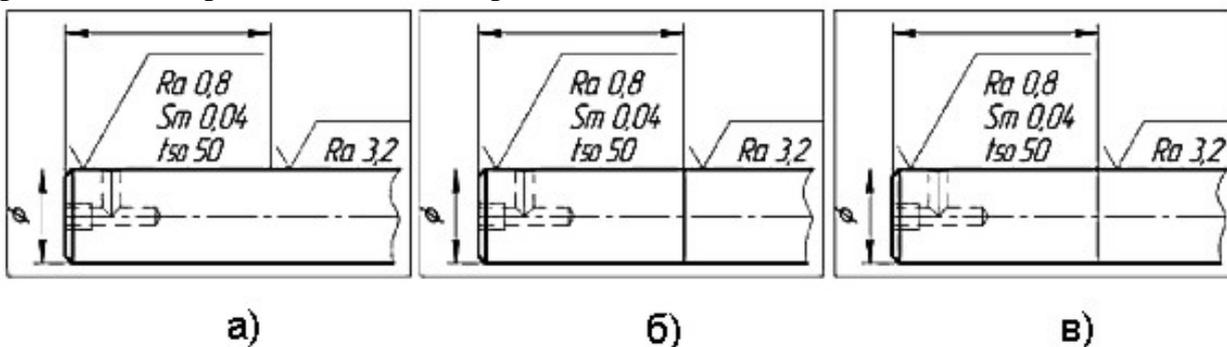
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Выберите правильный ответ

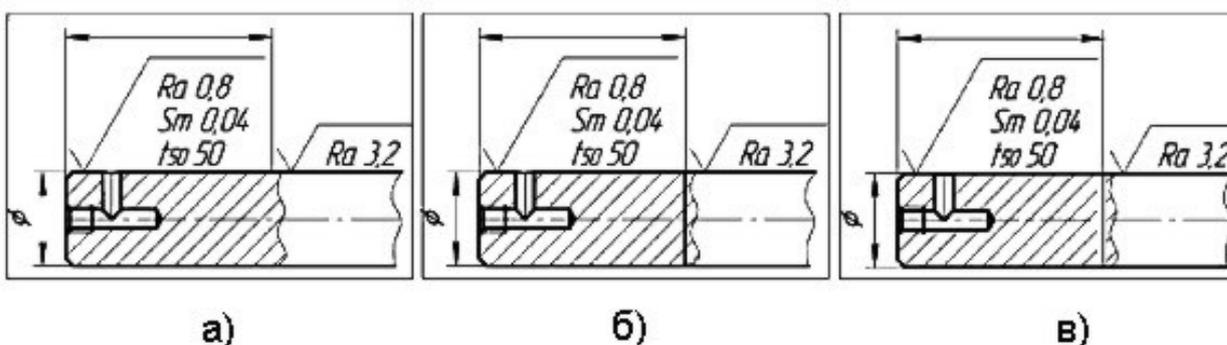
Укажите правильный вариант обозначения преобладающей шероховатости на чертеже



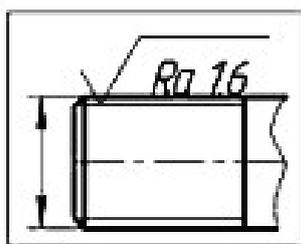
Укажите правильный вариант обозначения шероховатости поверхности детали с различной шероховатостью на чертеже



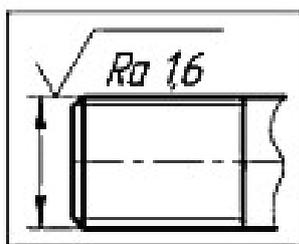
Укажите правильный вариант обозначения шероховатости поверхности детали с различной шероховатостью на чертеже



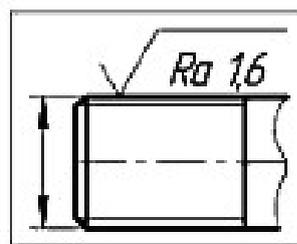
Укажите правильный вариант обозначения шероховатости поверхности профиля резьбы



а)

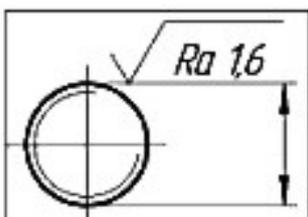


б)

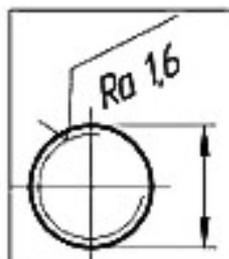


в)

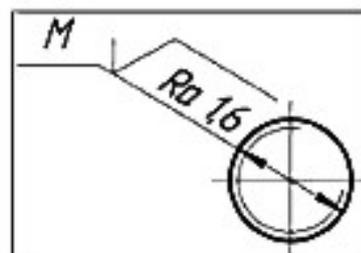
Укажите правильный вариант обозначения шероховатости поверхности профиля резьбы



а)

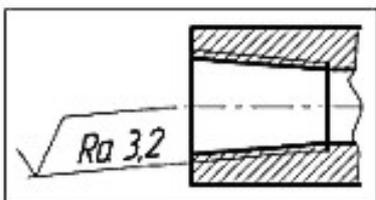


б)

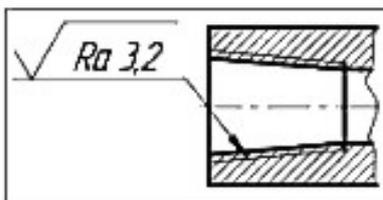


в)

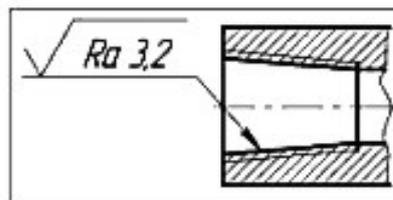
Укажите правильный вариант обозначения шероховатости поверхности профиля резьбы



а)

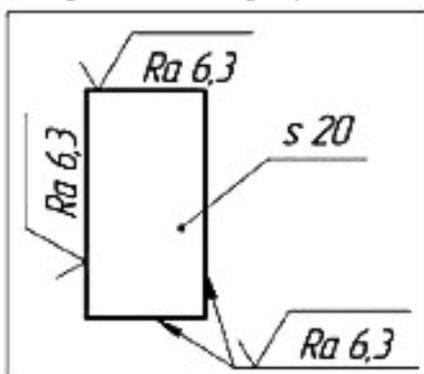


б)

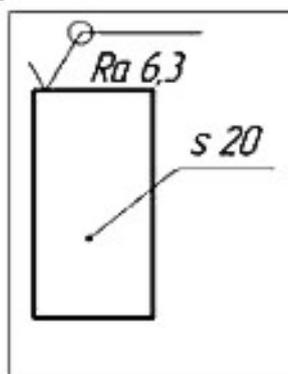


в)

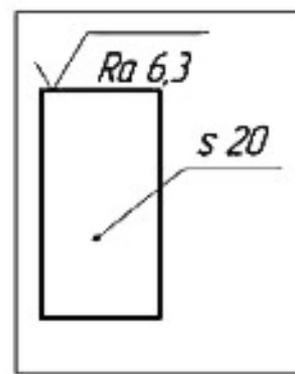
Укажите правильный вариант обозначения одинаковой шероховатости поверхностей, образующих контур



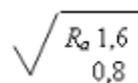
а)



б)



в)



Условное обозначение на поверхности детали

означает, что ...

+среднее арифметическое отклонение профиля должно быть в пределах от 1,6 до 0,8 мкм

средняя высота неровностей профиля по 10 точкам должна быть в пределах от 1,6 до 0,8 мкм  
максимальная высота неровностей 1,6 мкм, минимальная высота – 0,8 мкм  
среднее арифметическое отклонение профиля 1,6 мкм, средний шаг неровностей 0,8 мм

**Условное обозначение в чертеже на поверхности детали  $\sqrt{Ra2,5}$  устанавливает следующие требования:**

шаг неровностей профиля равен 2,5 мм  
среднее квадратическое отклонение профиля может быть равно 2,5 мкм  
+среднее арифметическое отклонение профиля может быть не более 2,5 мкм, направление неровностей параллельное  
среднее арифметическое отклонение профиля может быть равно 2,5 мм

**В требованиях к шероховатости поверхности на чертеже любой параметр не может быть указан ...**

одним предельным значением  
номинальным значением с предельными отклонениями от него в процентах  
наибольшим и наименьшим предельными значениями  
+одним номинальным значением

**В конструкторской и технологической документации параметры Rz и Sm**

**нормируются ...**

+ Rz в мкм и Sm в мм

Rz в % и Sm в мм

Rz и Sm в мкм

Rz в мм и Sm в мкм

**По формуле  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$  определяется ...**

+среднее арифметическое отклонение профиля Ra

средняя высота неровностей профиля по 10 точкам Rz

средний шаг неровностей

положение средней линии профиля

**К высотным параметрам шероховатости относятся:**

Sm:, tp, tfp

+ Ra, Rz, Rmax

tp, bi, S

**Ra -**

высота неровностей по десяти точкам

наибольшая высота неровностей профиля

+ среднее арифметическое отклонение профиля

**Rz -**

+высота неровностей по десяти точкам

наибольшая высота неровностей профиля

среднее арифметическое отклонение профиля

высота неровностей по десяти точкам

наибольшая высота неровностей профиля  
 среднее арифметическое отклонение профиля

**Что означает в обозначении шероховатости знак** 

шероховатость поверхности должна быть получена удалением слоя материала (точением, фрезерованием, шлифованием и т.д.)

шероховатость поверхности должна быть получена без снятия слоя материала (ковкой, штамповкой, литьем и т.д.)

+ способ обработки для получения шероховатости конструктор не устанавливает

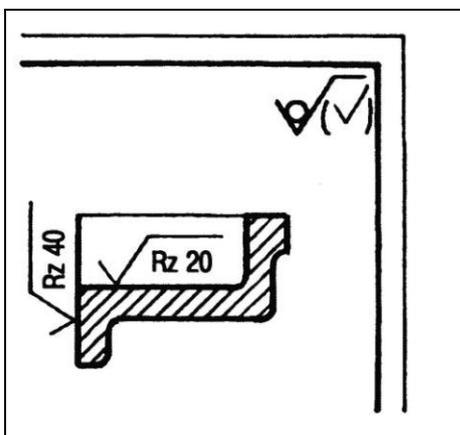
**Что означает в обозначении шероховатости знак** 

шероховатость поверхности должна быть получена удалением слоя материала (точением, фрезерованием, шлифованием и т.д.)

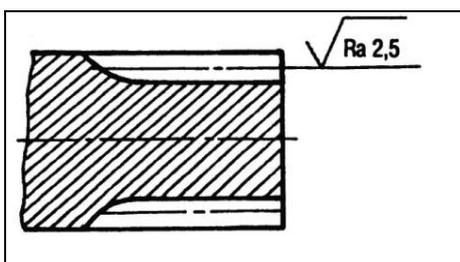
шероховатость поверхности должна быть получена без снятия слоя материала (ковкой, штамповкой, литьем и т.д.)

способ обработки для получения шероховатости конструктор не устанавливает

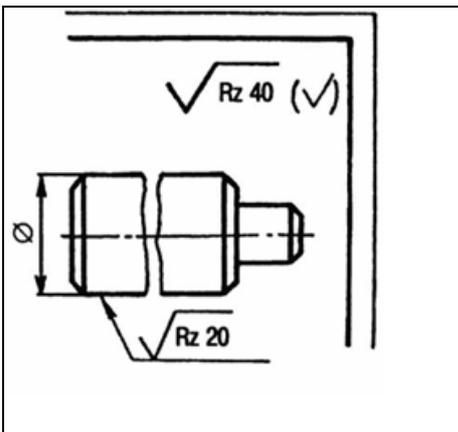
### Прочтите обозначения шероховатости поверхностей деталей

	<p>шероховатость обработанных поверхностей детали равна <math>Rz20</math>, а необработанных <math>Rz40</math>.</p> <p>+ шероховатость обработанных поверхностей детали равна <math>Rz20</math> и <math>Rz40</math>, а все остальные поверхности не подлежат обработке по данному чертежу.</p> <p>обработке подлежат внутренние поверхности детали – <math>Rz20</math>, а наружные не обрабатываются по данному чертежу.</p>
--	---

### Прочтите обозначения шероховатости поверхностей деталей

	<p>шероховатость всех поверхностей детали равна <math>Ra2,5</math>.</p> <p>+ шероховатость поверхности зубьев шлицевого вала равна <math>Ra2,5</math>.</p> <p>шероховатость боковых поверхностей зубьев шлицевого вала равна <math>Ra2,5</math>.</p>
---	--

### Прочтите обозначения шероховатости поверхностей деталей

	<p>шероховатость боковой поверхности цилиндра равна <math>Rz20</math>, а торцевых поверхностей – <math>Rz40</math>.  +шероховатость поверхности цилиндра заданного диаметра равна <math>Rz20</math>, а всех остальных поверхностей – <math>Rz40</math>.  шероховатость всех поверхностей детали равна <math>Rz40</math>.</p>
---	--

**Таблица 7 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

### Вопросы тестовых заданий по теме: «Контроль годности деталей»

#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите правильный ответ*

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

$\varnothing 28^{+0.048}_{+0.042}$

$\varnothing 28,045 \pm 0,003$

$\varnothing 28,042^{+0.006}$

$\varnothing 28,048_{-0.006}$

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

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

+ потому что хотят создать запас на износ;

потому что хотят измерять вал по наименьшему предельному размеру;

потому что хотят обеспечить вписывание погрешности формы в поле допуска.

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

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

+ потому что хотят создать запас на износ;

потому что хотят измерять вал по наименьшему предельному размеру;

потому что хотят обеспечить вписывание погрешности формы в поле допуска.

**Назначением предельных калибров является:**

измерение предельных размеров деталей;

измерение предельных размеров рабочих калибров;

+ контроль предельных размеров деталей;

контроль предельных размеров и шероховатости поверхности деталей.

**Калибром-пробкой контролируют предельные размеры:**

вала;

+ отверстия;

длины изделия.

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

предельными;  
 рабочими;  
 + исполнительными.

**Калибром-скобой контролируют предельные размеры:**

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

**Какой размер используется для расчета проходной стороны гладкого калибра-пробки?**

наибольший предельный размер отверстия  $D_{max}$ ;  
 наименьший предельный размер вала  $d_{min}$ ;  
 +наименьший предельный размер отверстия  $D_{min}$ ;  
 наибольший предельный размер вала  $d_{max}$

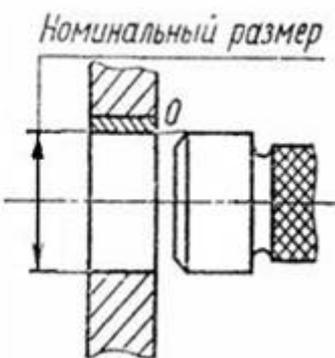
**Какой размер используется для расчета непроходной стороны калибра-скобы?**

наименьший предельный размер отверстия  $D_{min}$   
 +наибольший предельный размер вала  $d_{max}$ ;  
 наибольший предельный размер отверстия  $D_{max}$ ;  
 наименьший предельный размер вала  $d_{min}$ .

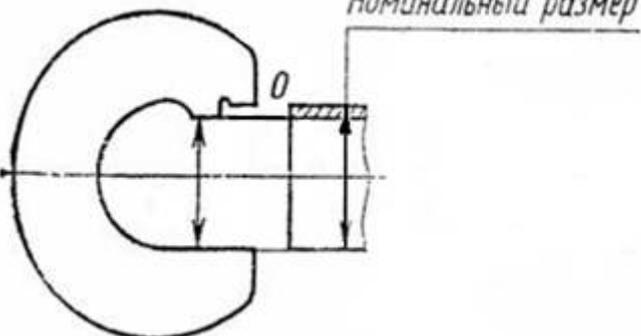
**Если скоба ПР не проходит, о чем это говорит? Какой это брак — исправимый или неисправимый?**

размер вала меньше наименьшего предельного; брак неисправимый;  
 +размер вала больше наибольшего предельного; брак исправимый;  
 размер отверстия меньше наименьшего предельного; брак исправимый;  
 размер отверстия больше наибольшего предельного; брак неисправимый.

**Соответствие названия калибра и схемы контроля:**

	+пробка проходная пробка не проходная скоба проходная скоба непроходная
---	--

**16. Соответствие названия калибра и схемы контроля:**

	пробка проходная пробка не проходная скоба проходная +скоба непроходная
---	--

### Допуск калибра

+значительно меньше допуска контролируемого изделия  
 и контролируемого изделия одинаковые  
 никак не связан с допуском контролируемого изделия  
 больше допуска контролируемого изделия

### При выборе средств измерений для контроля изделий не следует учитывать ...

+квалификацию оператора  
 допуски контролируемых параметров  
 их производительность  
 их стоимость

### Перед выбором средств измерений не обязательно знать ...

цель измерений  
 ориентировочное значение измеряемой величины  
 принцип их действия  
 +возможное изменение значений измеряемой величины

При выборе средств измерений целесообразно обеспечивать соотношение предельной погрешности средства измерения  $\pm \Delta_{lim}$  и допускаемой погрешности  $\pm \delta$

$$+ \pm \Delta_{lim} \leq \pm \delta$$

$$\pm \Delta_{lim} = \pm \delta$$

$$\pm \Delta_{lim} \geq \pm \delta$$

$$\pm \Delta_{lim} \neq \pm \delta$$

**Таблица 8 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

## Раздел 2. Метрология

### Вопросы тестовых заданий по теме:

*«Основы метрологии и государственная система обеспечения единства измерений»*

#### **Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите правильный ответ*

**Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины:**

+ погрешность измерения;

средство измерения; единство измерения;

эталон измерения.

**Источником погрешности измерения не является ...**

метод измерения

+возможное изменение размера измеряемой величины

оператор

средство измерения

**Если при многократных наблюдениях известна постоянная систематическая погрешность измерения, то ее целесообразно ...**

суммировать со случайной погрешностью квадратически

суммировать со случайной погрешностью арифметически

+исключить внесением поправки после вычисления среднего арифметического результата

исключать внесением поправки в каждый результат

**Пределом допускаемой погрешности измерения  $\Delta_p$  является значение погрешности измерения, при обеспечении которого ...**

распределение погрешности измерения подчиняется нормальному закону  
результатам измерения нельзя доверять  
+ результаты измерения достоверны  
не появляются грубые погрешности

**При выборе средств измерения (СИ) по погрешности сначала необходимо установить ...**

действительную погрешность средства измерения  
стоимость выбираемого средства измерения  
предел допускаемой погрешности СИ  
+предел допускаемой погрешности измерения  $\pm\delta$

**Если известна постоянная систематическая погрешность измерения, то при обработке результата измерения необходимо ...**

суммировать ее со случайной составляющей погрешности  
+внести в показание поправку с обратным знаком  
внести в показание поправку с тем же знаком  
не учитывать при обработке результата

**Погрешности, которые при исправных средствах измерений и корректных (правильных) действиях оператора не должны появляться, называются ...**

+ грубыми  
инструментальными  
случайными  
систематическими

**Выбор средства измерения следует начинать с определения ...**

оценки реальной погрешности измерения  
+ предела допускаемой погрешности измерения  
наличия в организации средств измерений  
условий выполнения измерений

**По условиям проведения измерений погрешности разделяют на ...**

+основные и дополнительные  
абсолютные и относительные  
объективные и субъективные  
систематические и случайные

**Погрешность измерения напряжения вольтметром, возникающая вследствие подключения его к тому участку цепи, на котором измеряется напряжение, является ...**

+ методической  
субъективной  
инструментальной  
дополнительной

**Величина доверительного интервала погрешности измерения не зависит от ...**

заданной доверительной вероятности  
среднего квадратического отклонения погрешности измерения  
+ величины постоянной систематической погрешности

закона распределения погрешности измерения

Вид погрешности в формуле является ...

$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{д}}$	+абсолютным систематическим приведенным относительным
--	--

Вид погрешности в формуле является ...

$\delta = \pm \frac{\Delta}{X_{\text{д}}} * 100\%$	абсолютным систематическим приведенным +относительным
--	--

Вид погрешности в формуле является ...

$\gamma = \pm \frac{\Delta}{X_{\text{н}}} * 100\%$	абсолютным систематическим + приведенным относительным
--	---

**При определении реальной суммарной погрешности измерения  $\Delta$  не следует учитывать погрешность от ...**

- +возможного изменения измеряемой величины
- используемого средства измерения
- примененного метода измерения
- оператора

**В основу выбора средств измерений (СИ) при контроле параметров по точности положен принцип ...**

- выбора СИ с наименьшей, возможно достижимой погрешностью
- погрешность измерения должна быть сопоставима с возможным отклонением контролируемого параметра
- +пренебрежимо малого влияния погрешности измерения на результат измерения
- наличия СИ на предприятии

При многократных измерениях с  $n < 20$  по выражению  $\frac{x_i - \bar{x}}{S_x}$  определяют значение для определения ...

- значения критерия согласия К. Пирсона
- среднего квадратического отклонения погрешности измерения

коэффициента  $t_p$  в выражении доверительного интервала  
+ грубых погрешностей измерений (промахов)

При измерении падения напряжения на нагрузке вольтметр показывает 32 В. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_u = 1$  В, погрешность от подключения вольтметра в цепь -0,8 В. При вероятности  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ) результат измерения следует записать:

$$U = 32,8 \pm 2,0 \text{ В}; t_p = 2$$

$$+ U = 32,8 \pm 2,0 \text{ В}; P = 0,9544$$

$$U = 32,0 \pm 2,8 \text{ В}; P = 0,9544$$

$$U = 32,0 \pm 3,6 \text{ В}; P = 0,9544$$

**Предельные значения случайной величины X при заданной вероятности P называют ...**

предельными границами

+ доверительными границами результата измерения

результатами измерений при предельных рабочих условиях

возможными изменениями измеряемой величины

**На величину доверительного интервала погрешности измерений при многократных наблюдениях не влияет ...**

число измерений

среднее квадратическое отклонение результатов наблюдений

вероятность попадания истинного значения в установленный интервал

+ среднее значение результатов наблюдений

**Таблица 9 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### Критерии оценки

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

**Вопросы тестовых заданий по теме:**

### «Обработка результатов измерений»

#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

Выберите правильный ответ

При определении силы инерции по зависимости  $F = m \cdot a$  измерениями получены значения  $m = 100$  кг и ускорение  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Средние квадратические отклонения результатов измерений:  $\zeta m = 0,5$  кг.  $\zeta a = 0,01$  м/с<sup>2</sup>. Случайная погрешность измерения силы  $\varepsilon_p$  с вероятностью  $P = 0,966$  ( $tp = 2,12$ ) равна:

$\varepsilon_p = 3$  Н

$+\varepsilon_p = 4$  Н

$\varepsilon_p = 5$  Н

$\varepsilon_p = 1$  Н

Для определения силы инерции измерялись масса тела  $m = 100 \pm 1$  кг и ускорение  $a = 2 \pm 0,05$  м/с<sup>2</sup>.  $F = m \cdot a$ . Предельная погрешность измерения силы равна...

$F = 1$  Н

$F = 5$  Н

$F = 2$  Н

$+F = 7$  Н

Электрическое сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . При измерении силы тока и напряжения получены значения  $U = 100 \pm 1$  В,  $I = 2 \pm 0,1$  А.

Результат следует записать в виде:

$R = 48 \pm 10$  Ом

$+ R = 50,0 \pm 2,2$  Ом

$R = 50,0 \pm 1,1$  Ом

$R = 50 \pm 3$  Ом.

При выборе средства измерения температуры производственного помещения  $20 \pm 3$  °С предел допускаемой погрешности измерения следует принять ...

$-6$  °С

$+3$  °С

$-1,5$  °С

$-0,5$  °С

При измерении силы электрического тока в цепи амперметр показывает  $6,3$  А. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\zeta I = 0,2$  А. Погрешность от подключения амперметра в сеть  $\Delta s = -0,1$  А. Доверительными границами для истинного значения силы тока с вероятностью  $P = 0,95$  ( $tp = 1,96$ ) будут:

$5,8 \text{ А} \leq I \leq 6,6 \text{ А}$ ,  $tp = 1,96$

$5,9 \text{ А} \leq I \leq 6,7 \text{ А}$ ,  $P = 0,95$

$6,0 \text{ А} \leq I \leq 6,8 \text{ А}$ ,  $P = 0,95$

+5,8 A ≤ I ≤ 6,8 A, P=0,95

При измерении силы динамометр показывает 920 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\zeta F = 5$  Н. Погрешность от подключения амперметра в сеть  $\Delta s = +3$  Н. Доверительными границами для истинного значения силы с вероятностью  $P=0,9544$  ( $tp = 2$ ) будут:

913 Н ≤ F ≤ 933 Н, P=0,9544

+907 Н ≤ F ≤ 927 Н, P=0,9544

912 Н ≤ F ≤ 928 Н, P=0,9544

907 Н ≤ F ≤ 933 Н,  $tp = 2$

При измерении получены следующие результаты 13,65; 13,65; 13,60; 13,55; 13,56.

Доверительная вероятность  $P=0,95$ . Коэффициент Стьюдента равен  $t=2,2$

Укажите правильный вариант записи результата измерений?

13,602 ± 0,05 P=0,95

+13,602 ± 0,05  $t=2,2$

13,602 P=0,95

0,05; P=0,95

При измерении получены следующие результаты 23,65; 23,20; 23,60; 19,55; 24,55.

Доверительная вероятность  $P=0,95$ . Коэффициент Стьюдента равен  $t=2,2$ .

Укажите правильный вариант записи результата измерений?

+24,91 ± 0,04;  $t=2,2$

24,588 ± 0,04; P=0,95

24,588; P=0,95

0,04; P=0,95

Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью, характеризуют ...

+сходимостью результатов измерений

приближаемостью результатов измерений

подобностью измерений

результативностью измерений

правильностью измерений

Повторяемость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, средствами, операторами, в разное время, но приведённых к одним и тем же условиям измерений, называют ...

подобием измерительных результатов

аналогичностью измерений

похожестью результатов измерений

+воспроизводимостью результатов измерений

правильностью измерений

Ваттметр класса точности (1.0) показывает 200 Вт. Результатами измерений являются

(200 ± 0,5) Вт

+200 Вт ± 1 %

(200 ± 1,0) Вт

(100 ± 2,0) Вт

При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267. Доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью  $P=0,90$  ( $t_p = 1,86$ ) равен ...

$$F=267\pm 6\text{Н}, P=0,90$$

$$+F = 266\pm 6\text{ Н}, P=0,90$$

$$F=267\pm 2\text{Н}, t_p=1,86$$

$$F = 266 \pm 2\text{ Н}, P=0,90$$

Результаты многократного взвешивания груза (кг) следующие: 25,08; 25,03; 25,02; 24,99; 24,83. Систематическая погрешность, вызванная неточностью установки весов, составляет  $(- 0,05\text{ кг})$ . Результат измерения при доверительной вероятности  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $k = 4$  составит  $t=2,776$ ) запишется как...

$$24,87 \leq Q \leq 25,11$$

$$+24,92 \leq Q \leq 25,16; P=0,95$$

$$24,78 \leq Q \leq 25,30$$

$$24,73 \leq Q \leq 25,25$$

Амперметр с пределами измерений  $0... 10\text{ А}$  показывает  $8\text{ А}$ . Погрешность от подключения амперметра в цепь  $\delta_s = -0,2\text{ А}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний прибора  $\sigma_I = 0,3\text{ А}$ . Доверительный интервал для истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_p = 2$ ) равен ...

$$I = 8,0\pm 0,5\text{ А}, P=0,9544$$

$$+I = 8,2\pm 0,6\text{ А}, P=0,9544$$

$$I = 7,8\pm 0,6\text{ А}, P=0,9544$$

$$I = 8,2\pm 0,3\text{ А}, P=0,9544$$

Результаты многократного измерения длины детали (мм) следующие: 80,003; 80,000; 79,998; 80,000; 79,998. Систематическая погрешность показаний составляет  $(+0,003\text{ мм})$ . Результат измерения при доверительной вероятности  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $k = 4$  составит  $t=2,776$ ) запишется как...

$$79,9912 \leq Q \leq 80,0024$$

$$+79,9943 \leq Q \leq 79,9993$$

$$79,9942 \leq Q \leq 80,0054$$

$$79,9973 \leq Q \leq 80,0023$$

При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 403; 408; 410; 405; 406; 398; 406; 404. Доверительный интервал для истинного значения силы с вероятностью  $P=0,95$  ( $t_p = 2,365$ ) равен ...

$$+402\text{ Н} \leq F \leq 408\text{ Н}, P = 0,95$$

$$398\text{ Н} \leq F \leq 410\text{ Н}, P = 0,95$$

$$396,5\text{ Н} \leq F \leq 413,5\text{ Н}, P = 0,95$$

$$398\text{ Н} \leq F \leq 410\text{ Н}, t_p = 2,365$$

При многократном измерении длины  $L$  получены значения в мм: 91; 90; 95; 90; 93; 91; 94. Доверительный интервал для истинного значения длины с вероятностью  $P=0,99$  ( $t_p = 3,707$ ) равен ...

$$84,6 \text{ мм} \leq L \leq 99,4 \text{ мм}, P=0,99$$

$$+89,2 \text{ мм} \leq L \leq 94,8 \text{ мм}, P=0,99$$

$$90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}, P=0,99$$

$$90 \text{ мм} \leq L \leq 95 \text{ мм}, tp=3,707$$

**Сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R=U/I$ . Показания вольтметра  $U=100 \text{ В}$ , амперметра  $I=2 \text{ А}$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра  $\sigma U = 0,5 \text{ В}$ , амперметра  $\sigma I = 0,05 \text{ А}$ . Доверительные границы истинного значения сопротивления с вероятностью  $P=0,95$  ( $tp=1,96$ ) равны...**

$$48,9 \text{ Ом} \leq R \leq 51,1 \text{ Ом}, P=0,95$$

$$48,5 \text{ Ом} \leq R \leq 51,5 \text{ Ом}, P=0,95$$

$$40,0 \text{ Ом} \leq R \leq 60,0 \text{ Ом}, tp=1,96$$

$$+47,5 \text{ Ом} \leq R \leq 52,5 \text{ Ом}, P=0,95$$

**Результаты многократного измерения твердости детали по шкале Роквелла следующие: 32; 33; 35; 32; 34. Систематическая погрешность составляет ( $-1 \text{ HRC мм}$ ). Результат измерения при доверительной вероятности  $P=0,95$  (относительная ширина доверительного интервала  $t$  при числе степеней свободы  $k = 4$  составит  $t=2,8$ ) запишется как...**

$$29,56 \leq Q \leq 36,84$$

$$32,52 \leq Q \leq 35,88$$

$$30,56 \leq Q \leq 37,84$$

$$31,52 \leq Q \leq 34,88$$

**Таблица 10 -Методика проведения промежуточного контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

### **Критерии оценки**

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

**Раздел 3. Техническое регулирование**  
**Вопросы тестовых заданий по теме:**  
**«Техническое регулирование»**

**Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

*Выберите правильный ответ*

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

- стандартизацией;
- сертификацией;
- +метрологией.

**К законодательной метрологии относятся:**

- +поверка и калибровка средств измерений;
- метрологический контроль;
- создание новых единиц измерений.

**К государственному метрологическому контролю относится:**

- поверка эталонов;
- сертификация средств измерений;
- лицензирование на право ремонта средств измерений.

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

- проконтролировать размер детали;
- +измерить размер;
- определить годность детали.

**Сравнение обработанной поверхности с эталоном является:**

- +качественным методом оценки шероховатости;
- расчетно-аналитическим методом;
- количественным методом.

**Диаметр шеек коленчатых валов измеряют:**

штангенциркулем;  
линейкой;  
+микрометром.

**К какому виду измерительного инструмента относится микрометр:**

жесткий измерительный инструмент;  
+универсальный измерительный инструмент;  
измерительное приспособление.

**Общее руководство Государственной метрологической службой осуществляет:**

Торгово-промышленная палата;  
Министерство торговли РФ;  
+Госстандарт РФ.

**Поверка средств измерений - это:**

+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;  
определение погрешностей средства измерений и установление его пригодности к применению;  
определение действительных значений метрологических характеристик.

**Что такое измерение:**

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

**Единство измерений:**

+состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы;  
применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона;  
применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов для определения одноименных физиологических показателей);  
получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения;  
все перечисленное верно.

**Прямые измерения – это такие измерения, при которых:**

искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений

других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью;  
применяют метод наиболее точного определения измеряемой величины;  
+искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины;  
градуировочная кривая прибора имеет вид прямой;

**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:**

+стандартизацией;  
сертификацией;  
метрологией.

**Укажите, что не относится к целям стандартизации:**

повышение уровня безопасности жизни;  
повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;  
экономия и рациональное использование ресурсов;  
+ содействие покупателям в компетентном выборе продукции, работ и услуг;  
техническая и информационная совместимость;  
взаимозаменяемость продукции.

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

+год утверждения стандарта;  
порядковый номер стандарта в группе;  
номер классификационной группы;  
номер комплекса стандарта ЕСКД;  
номер отделения в организации, выпустившей стандарт.

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

+стандартизации;  
метрологии;  
сертификации;  
унификации.

**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:**

стандартизацией;  
+сертификацией;

метрологией.

унификации.

**Виды сертификации:**

+обязательная и добровольная;

по заданию вышестоящей организации и добровольная;

по требованию министерства и добровольная;

по указанию муниципалитета и обязательная.

*Выберите правильные ответы*

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

+упорядочение объектов стандартизации;

+параметрическая стандартизация;

унификация продукции;

системная стандартизация;

перспективная стандартизация.

техническая стандартизация.

**Унификация бывает (3 позиции):**

+внутриразмерной;

+межразмерной;

+межтиповой;

внутриоперационной.

**Таблица 11 -Методика проведения промежуточного контроля**

<b>Параметры методики</b>	<b>Значение параметра</b>
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

**Критерии оценки**

**5 баллов** («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по проведению и оценке результатов измерений и использованию технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** («хорошо») - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов, что подтверждает знание материала, но при этом студент допускаются некоторые неточности в использовании терминологии и методик для решения поставленных задач;

**3 балла** («удовлетворительно») - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

**0 баллов** («неудовлетворительно») выставляется студенту, который правильно ответил на менее 50% вопросов, баллы не выставляются.

**Банк дидактических заданий**  
**Вопросы для коллоквиума:**

**Раздел 1. Основы взаимозаменяемости**

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

**по теме: «Единая система допусков и посадок»**

1. Понятие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
2. Какие элементы деталей в теории взаимозаменяемости представлены понятиями «вал» и «отверстие»?
3. Понятие размера. В каких единицах указываются размеры и предельные отклонения на чертежах?
4. Какие размеры называют номинальными и как они определяются?
5. Какие размеры называют действительными?
6. Какие размеры называют предельными?
7. Что называют допуском? Как определяется допуск?
8. Что называют предельными отклонениями и как их определяют?
9. Как определяются в партии валов и втулок годные детали, брак и брак исправимый?
10. Что называют нулевой линией и полем допуска?
11. В чем разница между понятиями «допуск» и «поле допуска».
12. В каких единицах указываются номинальные размеры, предельные отклонения и допуск на схеме полей допусков?
13. Что называется посадкой? Типы посадок и их характеристики.
14. Что называется допуском посадки? Формулы для его определения.
15. Что называется зазором, натягом? Формулы для определения зазоров и натягов на основе предельных размеров и отклонений.
16. Признаки различных типов посадок на схемах полей допусков.
17. Системы посадок. Основная деталь системы. Расположение полей допусков основных деталей.
18. Какая система посадок является предпочтительней и почему?
19. Область применения системы вала и комбинированной системы.
20. В чем заключаются основные правила обозначения предельных отклонений размеров на чертежах?
21. Что такое ЕСДП и какие признаки ее характеризуют?
22. Поясните понятия «качество» и «степень точности».
23. Поясните формулу единицы допуска, среднегеометрического диаметра и допуска для размеров от 1 до 500 мм для квалитетов свыше IT5.
24. Чем характеризуются интервалы размеров ЕСДП?

25. Правила обозначения основных отклонений валов и отверстий.
26. Принципы построения и формирования таблиц основных отклонений у валов и отверстий (для  $E_o$  — основное и специальное правило).
27. Для каких полей допусков основное отклонение не устанавливается и для каких оно равно нулю?
28. Правила обозначения полей допусков деталей в ЕСДП.
29. Системы посадок ЕСДП и правила их обозначения.
30. Какие поля допусков неосновных деталей используются в системе отверстия (вала) для образования посадок с зазорами, с натягами и переходных посадок?
31. Обозначение полей допусков и посадок ЕСДП на чертежах.
32. Как связаны качества со способами обработки поверхности?
33. Почему установлены ряды полей допусков и посадок и как ими пользоваться?
34. Как влияет температурный режим на точность размеров и посадку сопряжения?

**по теме: «Принципы расчета и выбора посадок»**

***Подвижные посадки – посадки с зазором***

1. Какие основные отклонения валов в системе отверстия образуют с основным отверстием посадки с зазором?
2. Какие основные отклонения отверстий в системе вала образуют с основным валом посадки с зазором?
3. Сущность теории гидродинамического трения
4. Назначения зазоров в подвижных посадках
5. Сущность оптимального (наивыгодного) зазора в теории гидродинамического трения
6. Влияние шероховатости на выбор стандартной посадки с зазором
7. Поясните периоды работы подшипника скольжения в процессе эксплуатации
8. Почему в период приработки характеризуется интенсивным увеличением зазора в сопряжении?
9. Почему в период нормальной эксплуатации прирост зазора замедляется в сравнении с периодом приработки?
10. Поясните причину интенсивным увеличением зазора в сопряжении при аварийном износе
11. Поясните назначение  $S_{расч}$
12. Поясните выбор стандартной посадки из таблиц; какой зазор стандартной посадки сравнивается с  $S_{расч}$ ; какое соотношение при этом должно выполняться
13. Как проверяется правильность выбора стандартной посадки
14. Для чего рассчитывается  $h_{min}$ ?
15. Посадки движения, скольжения, ходовые, широкоходовые

***Неподвижные посадки – посадки с натягом***

1. Какие основные отклонения валов в системе отверстия образуют с основным отверстием посадки с натягом?
2. Какие основные отклонения отверстий в системе вала образуют с основным валом посадки с натягом?
3. Сущность классификации посадок с натягом (легкопрессовые, прессовые, тяжело прессовые)
4. Теоретическая основа (задача Лямэ) для расчета и выбора стандартных посадок с натягом

5. Как учитывается характер передаваемой нагрузки при расчете посадок с натягом (Рос, Мкр, Рос+Мкр)
6. Влияние шероховатости на выбор стандартной посадки с натягом
7. Поясните назначение  $N_{расч}$
12. Поясните выбор стандартной посадки из таблиц; какой натяг стандартной посадки сравнивается с  $N_{расч}$ ; какое соотношение при этом должно выполняться
13. Как проверяется правильность выбора стандартной посадки
14. Какие параметры рассчитываются для обеспечения правильной сборки неподвижной посадки
15. Что необходимо учитывать при прессовой сборке; как выявляется брак в процессе сборки
16. Что необходимо учитывать при термической сборке

### ***Переходные посадки***

1. Какие основные отклонения валов в системе отверстия образуют с основным отверстием переходные посадки?
2. Какие основные отклонения отверстий в системе вала образуют с основным валом переходные посадки?
3. Какие основные отклонения валов в системе отверстия образуют с основным отверстием переходные посадки?
4. Какие основные отклонения отверстий в системе вала образуют с основным валом переходные посадки?
5. Классификация переходных посадок (глухие, тугие, напряженные, плотные)
6. Виды расчетов для переходных посадок
7. Расчет переходных посадок с проверкой  $S_{max}$
8. Расчет переходных посадок с проверкой  $N_{max}$
9. Сущность расчета переходных посадок на процентное соотношение подвижных и неподвижных соединений для партии деталей
10. Какие допущения используются при расчете переходных посадок на процентное соотношение подвижных и неподвижных соединений для партии деталей
11. Сравнения каких параметров дает качественное соотношение подвижных и неподвижных соединений для партии деталей
12. Как используя схему расположения полей допусков деталей посадки определить качественное соотношение подвижных и неподвижных соединений для партии деталей
13. Как рассчитываются средние квадратические отклонения деталей
14. Назначение суммарного среднего квадратического отклонения
15. По какой оси реальной кривой Гаусса выполняется действительный масштаб
16. Как используя аргумент  $x$ , определить вероятности преобладания посадок по кривой Гаусса
17. Сущность табличного интегрирования
18. Правила расчета значений наиболее вероятных зазоров и натягов с использованием кривой Гаусса

### **по теме: Допуски и посадки типовых соединений**

#### *Допуски и посадки подшипников качения*

1. Какие классы точности устанавливаются для подшипников качения?
2. Как располагается поле допуска посадочной поверхности внутреннего кольца подшипника и почему принято такое расположение?

3. Почему для посадочных поверхностей колец подшипника устанавливаются повышенные требования по точности формы и шероховатости?
4. Какие основные факторы учитываются при выборе посадок для сопряжения подшипников с валами и корпусными деталями?
5. Почему при выборе посадок для сопряжения колец подшипников необходимо учитывать вид нагружения колец?
6. По каким параметрам осуществляется взаимозаменяемость подшипников качения?
7. Сколько классов точности установлено для подшипников качения и как они обозначаются?
8. В чем особенность расположения поля допуска внутреннего кольца у подшипников качения?
9. Дайте определение, характеристику и укажите условия для возникновения местного, циркуляционного и колебательного нагружения у кольца подшипника качения?
10. Дайте определение для подшипника качения исходя из функционального назначения в конструкции узла или механизма.
11. Как изменяются точностные требования к подшипникам качения с повышением класса точности?
12. Как проконтролировать допуск цилиндричности, круглости и профиля продольного сечения посадочной поверхности под кольца подшипника качения?
13. К какому типу допусков относится допуск цилиндричности?  
Как рассчитать допуск цилиндричности посадочной поверхности?
14. Обосновать жесткие требования по шероховатости для посадочных мест колец подшипников качения.
15. Как обозначаются посадки в подшипниковых узлах на чертеже?
16. Как проконтролировать точностные параметры посадочных мест под кольца подшипников качения?

#### *Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений*

1. Дайте определение шпоночного соединения.
2. С какими полями допусков изготавливаются призматические и сегментные шпонки?
3. Какая система допусков и посадок принята для шпоночных соединений по ширине  $b$ ?
4. Каким общим требованиям должны удовлетворять шпоночные соединения?
5. Какие погрешности изготовления влияют на точность, собираемость и работоспособность шпоночных соединений?
6. Классификация шпоночных соединений по форме шпонки.
7. Типы шпоночных соединений.
8. Виды шпоночных соединений для предпочтительного применения.
9. Область применения свободного, нормального и плотного вида шпоночных соединений.
10. Особенности сегментных шпоночных соединений.
11. Условные обозначения шпоночных соединений на чертеже.
12. Указание на чертеже допусков расположения шпоночных пазов.
13. Последствия, возникающие при несоблюдении требований допусков расположения шпоночных пазов при их изготовлении.
14. К каким плоскостям относятся допуски расположения шпоночных пазов?
15. Как проконтролировать допуски расположения шпоночных пазов?
16. Правила расчета допусков расположения шпоночных пазов?
17. Правила для указания допусков расположения шпоночных пазов на рабочем чертеже.
18. Как проконтролировать точность изготовления размеров шпоночного соединения?
19. Обосновать жесткие требования по шероховатости стенок и днища шпоночных пазов.

20. От чего зависят требования по шероховатости для шпоночных пазов?
21. Классификация шлицевых соединений
22. Преимущества шлицевых соединений перед шпоночными.
23. Серии шлицевых соединений.
24. Способы центрирования шлицевых соединений.
25. Какими факторами определяется выбор способа центрирования шлицевых соединений.
26. Условные обозначения шлицевых соединений на чертеже.
27. Как нормируются допуски расположения шлицов и шлицевых впадин на чертеже.
28. Как влияет способ центрирования на технологию изготовления шлицевых деталей.
29. Допуски и посадки шлицевых соединений.
30. Как проконтролировать точность изготовления размеров шлицевого соединения

#### *Допуски и посадки резьбовых соединений*

1. Классификация резьбовых соединений.
2. Основные и нормируемые параметры метрической резьбы.
3. Понятие о приведенном среднем диаметре, диаметральных компенсациях погрешностей шага и угла профиля. Допуск среднего диаметра резьбы
4. Точность элементов метрической резьбы.
5. Посадки метрической резьбы.
  - резьба метрическая с зазором. Допуски
  - резьба метрическая с натягом. Допуски, применение принципов селективной сборки для резьбы метрической с натягом
  - использование переходных посадок в резьбовых соединениях
6. Обозначения точности метрической резьбы на чертежах
  - нормирование и обозначение на чертежах точности наружной резьбы.
  - нормирование и обозначение на чертежах точности внутренней резьбы
7. Контроль резьбы калибрами.

#### *Допуски цилиндрических зубчатых колес*

1. Основные виды зубчатых колес и передач
2. Степени точности цилиндрических зубчатых колес и передач
3. Нормы кинематической точности
4. Нормы плавности
5. Нормы контакта
6. Боковой зазор и его нормирование
7. Обозначение точности зубчатых колес на рабочих чертежах
8. Измерение точности зубчатых колес

#### **по теме: Точность формы и расположения поверхностей**

1. Основные термины и определения в системе допусков формы и расположения поверхностей
2. Отклонения формы поверхности
3. Отклонения расположения поверхностей
4. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей
5. Нормирование отклонений формы поверхностей и обозначение их допусков на чертежах
6. Нормирование отклонений расположения поверхностей и обозначение их допусков на чертежах
7. Нормирование суммарные отклонения формы и расположения поверхностей и обозначение их допусков на чертежах

8. Формы назначения допусков расположения поверхностей (в диаметральном и радиусном выражении)
9. Зависимые и независимые допуски формы и расположения поверхностей

**по теме: Волнистость и шероховатость поверхностей**

1. Что такое шероховатость поверхности детали и какими параметрами она характеризуется?
2. Какие приборы используются для измерения шероховатости?
3. Что такое профилограмма шероховатости поверхности?
4. Исходя из каких свойств следует устанавливать требования к шероховатости поверхности? В каких случаях требования к шероховатости поверхности устанавливаются и шероховатость этой поверхности не контролируется?
5. Что такое направленность штрихов и на какие эксплуатационные свойства деталей и соединений она влияет? В каких случаях конструктор должен оговаривать направленность следов обработки на поверхности детали?
6. Какие параметры шероховатости поверхностей для количественной оценки и нормирования устанавливает ГОСТ 2789-73?
7. Назовите высотные параметры шероховатости поверхностей, установленные ГОСТ 2789-73, и единицы их измерения.
8. Назовите шаговые параметры шероховатости поверхностей, установленные ГОСТ 2789-73, и единицы их измерения.
9. Как параметр относительной опорной длины профиля ( $t_p$ ) позволяет судить о фактической площади контакта поверхностей на заданном уровне сечения  $p$ ?
10. Назовите не стандартизированный ГОСТ 2789-73 параметр, характеризующий несущую способность поверхности.
11. Какие высотные параметры и почему нормируются в тех или иных случаях?
12. В каких случаях наряду с высотным параметром шероховатости необходимо нормировать шаговый параметр в параметр относительной опорной длины профиля?
13. Способы указания числовых значений параметров шероховатости. Какой из них является наиболее распространенным применительно к деталям машин?
14. Способы контроля параметров шероховатости поверхностей.
15. В каких случаях используется способ визуального сравнения шероховатости поверхности изделия с образцами? Каковы преимущества этого способа?
16. Как контролируемая поверхность сравнивается с образцом шероховатости?
17. Какими нормируемыми параметрами шероховатости оценивается поверхность образца шероховатости?
18. Что отличает плоские образцы шероховатости от цилиндрических?
19. На каком принципе основана работа контактных приборов?
20. В чем отличия между стационарными, переносными и портативными приборами для измерения параметров шероховатости?
21. Чем отличаются профилометры от профилографов?
22. На каких принципах основано определение параметров шероховатости поверхности с помощью бесконтактных приборов? Какими бесконтактными приборами производится определение параметров шероховатости поверхности?
23. В каких случаях для определения параметров шероховатости применяется способ измерения шероховатости поверхности с помощью слепков?
24. Понятие волнистости поверхности и причины ее возникновения
25. Параметры волнистости
26. Измерение волнистости

**по теме: «Контроль годности деталей»**

1. Принцип контроля деталей предельными калибрами.
2. Как по внешнему виду отличить проходную и непроходную сторону калибра-пробки?

3. Поясните схему расположения полей допусков калибров относительно поля допуска проверяемой детали.
4. Почему у проходной стороны калибра, кроме допуска на обработку  $H, H_1$ , задаются параметры для износа  $Y, Y_1$  и смещения  $Z, Z_1$ ?
5. Какие размеры у калибров называются исполнительными?
6. Обоснуйте особенности исполнительных размеров калибров.
7. Особенности схемы полей допусков калибров в квалитетах свыше IT8.
8. Какие параметры, кроме точности размера, проверяются калибрами?
9. Чем нормальные калибры отличаются от предельных калибров?
10. Маркировка и условное обозначение предельных калибров.
11. Поясните особенности схемы полей допусков калибров для размеров свыше 180 мм.
12. Назначение и особенности приемных и контрольных калибров.
13. Поясните зоны работы проходной и непроходной стороны калибра в зависимости от его действительного размера.
14. Укажите отличительные особенности контроля годности деталей при контроле калибрами и универсальными средствами измерения.
15. Законы рассеяния случайных величин
16. Закон нормального распределения случайных величин
17. Вероятность события
18. Среднее квадратическое отклонение
19. Типы технологических процессов
20. Систематические погрешности в технологических процессах и их учет при расчете вероятного процесса брака
21. Сущность табличного интегрирования
22. Определения вероятности появления брака и брака исправимого с использованием кривой Гаусса
23. Смещение кривой рассеяния размеров (кривой Гаусса) относительно середины поля допуска детали при различных типах систематических погрешностей
24. Формулы расчета аргументов  $x, z$  различных типах систематических погрешностей
25. Формула расчета  $\eta$
26. Формулы расчета вероятности появления брака и брака исправимого

**Таблица 12 -Методика проведения контроля**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	90 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

**Критерии оценки:**

**5 баллов** - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по

по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; по основам умений рассмотрения и анализа различной технической документации; по метрологическому обеспечению и техническому контролю логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

**3 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

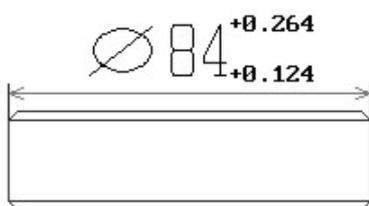
**2 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

**Контрольные работы  
по теме: «Единая система допусков и посадок»**

**Вариант контрольной работы**

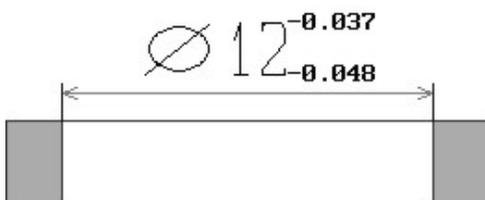
**ВОПРОС 1** Анализ размеров вала, указанных на чертеже



<b>ВВЕДИТЕ значение номинального диаметра</b>
?

		Задано	Ответ студента
d	мм		
es	мкм		
ei	мкм		
d <sub>max</sub>	мм		
d <sub>min</sub>	мм		
T <sub>d</sub>	мкм		
T <sub>d</sub>	мм		
Би	-		
Б	-		

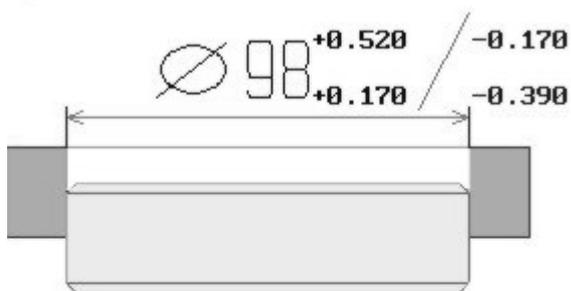
**ВОПРОС 2** Анализ размеров отверстия, указанных на чертеже



<b>ВВЕДИТЕ значение номинального диаметра</b>
?

		Задано	Ответ студента
D	мм		
ES	мкм		
EI	мкм		
D <sub>max</sub>	мм		
D <sub>min</sub>	мм		
TD	мкм		
TD	мм		
Би	-		
Б	-		

**ВОПРОС 3 Анализ размеров параметров посадки**



Введите значение верхнего отклонения отверстия, мкм
?

	Отверстие	Вал
мкм	ES=	es=
мкм	EI=	ei=
мкм	TD=	Td=
мм	Dmax=	dmax=
мм	Dmin=	dmin=
	Балл 2 -	Балл 1 -
Тип посадки		
Smax=	Smin=	Ts=
Система посадки		

**Варианты заданий для контрольной работы**

Таблица 11

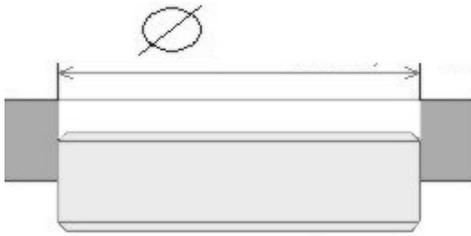
Номер варианта	Номинальный размер вала	Предельные отклонения вала, мкм		Номинальный размер отверстия	Предельные отклонения отверстия, мкм	
		es	ei		ES	EI
1	98	93	71	110	-144	-494
2	122	348	248	18	27	0
3	14	-50	-120	126	-202	-302
4	174	55	15	42	169	9
5	68	0	-30	58	134	60
6	134	222	122	42	-136	-296
7	92	-120	-340	118	207	120
8	56	201	11	172	20	-43
9	162	715	465	115	99	12
10	154	224	199	135	-202	-362
11	85	0	-35	65	174	100
12	105	158	104	160	250	210
13	25	76	55	100	-133	-168
14	150	-43	-293	20	92	40
15	60	-190	-380	158	125	-125
16	168	-43	-68	38	-80	-119
17	136	-260	-300	16	142	32
18	176	235	210	116	99	12
19	50	100	0	24	53	20
20	132	115	15	46	-21	-37

по теме: «Принципы расчета и выбора посадок»

Часть 1

ВОПРОС 3 Анализ размеров параметров посадки

$\varnothing 120 H7/g6$

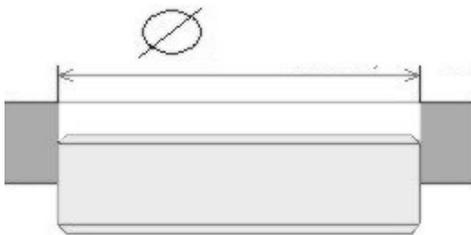


Введите значение верхнего отклонения отверстия, мкм
?

	Отверстие	Вал
мкм	ES=	es=
мкм	EI=	ei=
мкм	TD=	Td=
мм	Dmax=	dmax=
мм	Dmin=	dmin=
	Балл 2 -	Балл 1 -
Тип посадки		
Smax=	Smin=	Ts=
Система посадки		

ВОПРОС 3 Анализ размеров параметров посадки

$\varnothing 50 S8/n7$

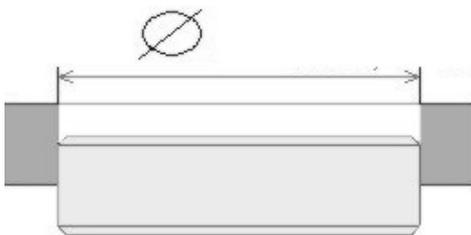


Введите значение верхнего отклонения отверстия, мкм
?

	Отверстие	Вал
мкм	ES=	es=
мкм	EI=	ei=
мкм	TD=	Td=
мм	Dmax=	dmax=
мм	Dmin=	dmin=
	Балл 2 -	Балл 1 -
Тип посадки		
Nmax=	Nmin=	T <sub>n</sub> =
Система посадки		

ВОПРОС 3 Анализ размеров параметров посадки

$\varnothing 90 H7/js6$



Введите значение верхнего отклонения отверстия, мкм
?

	Отверстие	Вал
мкм	ES=	es=
мкм	EI=	ei=
мкм	TD=	Td=
мм	Dmax=	dmax=
мм	Dmin=	dmin=
	Балл 2 -	Балл 1 -
Тип посадки		
Smax=	Nmax=	T <sub>ns</sub> =
Система посадки		

### Варианты заданий для контрольной работы

Таблица 12

Номер варианта	Поля допусков деталей		
1	∅ 125F7/d6	∅ 85X8/z9	∅ 48F9/a8
2	∅ 31G7/s8	∅ 71E11/d10	∅ 177N11/p10
3	∅ 177Y8/js9	∅ 137G9/h8	∅ 169D7/k6
4	∅ 216S11/n10	∅ 176F8/a7	∅ 127G11/r10
5	∅ 130M9/k8	∅ 90P6/e7	∅ 182H10/a9
6	∅ 150H12/f11	∅ 110F10/h9	∅ 125C12/d11
7	∅ 113N9/h10	∅ 153P8/n9	∅ 175R8/u7
8	∅ 198T8/m7	∅ 158K7/p6	∅ 95X7/z6
9	∅ 56P8/r7	∅ 96F11/b10	∅ 93Y8/u7
10	∅ 171U9/d8	∅ 131JS10/f9	∅ 138V9/x8
11	∅ 111H9/js8	∅ 151G11/h10	∅ 215R9/e10
12	∅ 110D9/js10	∅ 70G8/g7	∅ 209S10/p9
13	∅ 136K7/d8	∅ 96N11/p10	∅ 95R6/f7
14	∅ 179Y10/v9	∅ 139JS9/r10	∅ 156B7/c8
15	∅ 17M9/k8	∅ 57M8/d7	∅ 128V7/t6
16	∅ 109M6/h7	∅ 149U8/f9	∅ 156K6/d7
17	∅ 180JS7/f8	∅ 140T10/js9	∅ 136A10/v9
18	∅ 88T10/r9	∅ 48E8/b7	∅ 166E11/a10
19	∅ 197B7/js8	∅ 157M9/h10	∅ 202N7/b6
20	∅ 112U7/m8	∅ 72D11/n10	∅ 120H8/s7

## Часть 2

Переходная посадка	32 N 12 /h 11
Всего баллов - 1.84	

Контрольная работа- (Tns)

Для предварительной оценки сборки партии деталей, изготовленных по переходной посадке, найти процентное соотношения подвижных и неподвижных соединений и их характеристики:  $S_{max}$   $N_{max}$   $\%S$   $\%N$   $S_{max}(HB)$   $N_{max}(HB)$

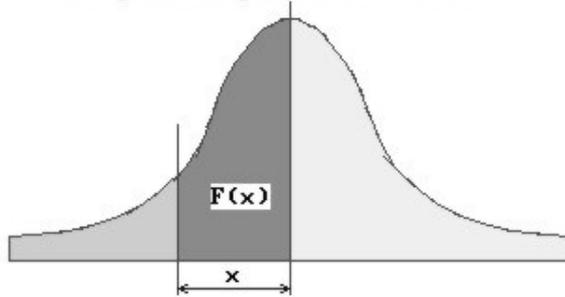
Определение параметров переходной посадки

	Задано мкм	Ответ студента
TD		
ES		
EI		
Td		
es		
ei		
Nmax		
Smax		

ENTER - продолжить	?
--------------------	---

Переходная посадка	32 N 12 /h 11
Всего баллов -	

Контрольная работа-11 (Tns)



	Задано мкм	Ответ студента
$\Delta D$		
$\Delta d$		
$\ominus D$		
$\ominus d$		
$\ominus_{\Sigma}$		
$x$		
$z$		
$\Phi(z)$		

Введите значение интегральной функции	$\Phi(z)$ ?	%
---------------------------------------	-------------	---

Переходная посадка	32 N 12 /h 11
Всего баллов - 0.06	

Контрольная работа-11 (Tns)

	Задано мкм	Ответ студента
$\%S$		
$\%N$		
$S_{max}(HB)$		
$N_{max}(HB)$		
TNS(HB)		

	Задано мкм	Ответ студента
$\Delta D$		
$\Delta d$		
$\ominus D$		
$\ominus d$		
$\ominus_{\Sigma}$		
$x$		
$z$		
$\Phi(z)$		

ENTER - продолжить	?
--------------------	---

### Варианты заданий для контрольной работы

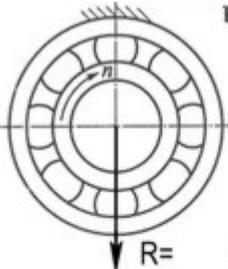
Таблица 13

Номер варианта	Посадка	Номер варианта	Посадка
1	∅ 174d12/m11	11	∅ 44G8/s7
2	∅ 128P11/f12	12	∅ 90S10/g9
3	∅ 110N11/f10	13	∅ 130N9/f10
4	∅ 60H7/n6	14	∅ 154F12/s11
5	∅ 96C10/v9	15	∅ 82X8/c7
6	∅ 64U8/e7	16	∅ 126E12/a11
7	∅ 98G8/m7	17	∅ F11/js10
8	∅ 160K7/js8	18	∅ 50H7/k6
9	∅ 80H8/js7	19	∅ 114P9/g8
10	∅ 20G8/m7	20	∅ 62JS8/g7

по теме: «Подшипники качения»

ПК 311

мм
d=
D=
B=
r=



Контрольная работа –  
 Вращается – вал  
 Нагружение колец  
 НК – местное  
 ВК – циркуляц

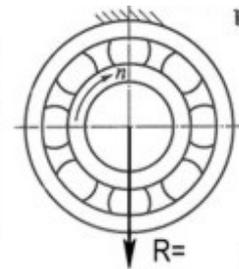
: Расчет ПК по методике <Nmin>  
 Всего баллов

Нагружение		Ответ ст-та
НК		
ВК		

Введите
?

ПК

мм
d=
D=
B=
r=



Контрольная работа - : Расчет ПК по методике <Nmin>  
 Вращается - вал : Всего баллов  
 Нагружение колец  
 НК - местное  
 ВК - циркуляц

Шероховатость посадочных поверхностей деталей для колец ПК

вала - Ra мкм

корпца - Ra мкм

Допуск формы посадочных поверхностей деталей для колец ПК

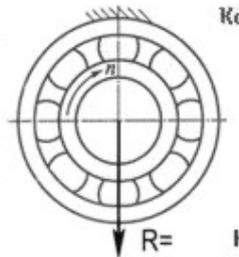
Допуск цилиндричности вала T/o/: /o/

Допуск цилиндричности для отверстия корпуса T/o/: /o/

ENTER - продолжить ?

ПК 217

мм
d=
D=
B=
r=



Контрольная работа - : Расчет ПК по методике <Nmin>  
 Вращается - вал : Всего баллов  
 Нагружение колец  
 НК - местное  
 ВК - циркуляц

Задано		Ответ ст-та
ПД отвер		
ES=		
Ts=		
Smax=		
Smin=		

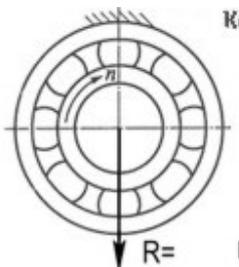
НК-10

Посадка: <местно нагруженное кольцо - корпус>

Для продолжения нажмите ENTER ?

ПК 217

мм
d= 85
D= 150
B= 28
r= 3



Контрольная работа - : Расчет ПК по методике <Nmin>  
 Вращается - вал : Всего баллов  
 Нагружение колец  
 НК - местное  
 ВК - циркуляц

	Задано	Ответ ст-та
расч Nmin		
ПД вала		
es		
ei		
Tn		
Nmax		
Nmin		
Nдоп		

ВК-10 -20

Посадка: <циркуляционно нагруженное кольцо-вал>

ENTER - продолжить ?

## Варианты заданий для контрольной работы

Таблица 14

Вариант	№ ПК	R, ( Н )	вращается	Вариант	№ ПК	R, ( Н )	вращается
1	308	2000	вал	11	318	2200	вал
2	310	2700	вал	12	207	7300	вал
3	320	3300	вал	13	308	4700	вал
4	210	1200	вал	14	403	4400	вал
5	417	9100	вал	15	309	8300	вал
6	217	1900	вал	16	208	2700	вал
7	203	600	вал	17	411	2200	вал
8	298	3000	вал	18	220	6200	вал
9	211	4000	вал	19	205	1100	вал
10	307	1350	вал	20	409	3100	вал

по теме: «Предельные калибры »

**Расчет калибра-пробки**  
Поле допуска отверстия 46 Т 8 EI=-93    ES=-54

задано	ответ студента	бал
ES = -54	ES = -54	
EI = -93	EI = -93	
TD = 39	TD = 39	

**Определите предельные отклонения ОТВЕРСТИЯ**

46 Т 8

Для продолжения нажмите ENTER?

ВВЕДИТЕ значения предельных отклонений	мкм
ES=	? -54
EI=	? -93
Введите значение TD	? 39

---

**Расчет калибра-пробки**  
Поле допуска отверстия 46 Т 8 EI=-93    ES=-54

мм	Задано	Ответ студента
Dmax	45.946	45.946
Dmin	45.907	45.907
Z	0.006	0.006
Y	0.005	0.005
H	0.004	0.004

мм	Задано	Ответ студента
P-PPmax	45.915	45.915
P-PPmin	45.911	45.911
P-ПРзн.	45.902	45.902
P-HEmax	45.948	45.948
P-HEmin	45.944	45.944
Оценка		

Расчет калибра-пробки Поле допуска отверстия 46 T 8		EI=-93 ES=-54 H= 4		
<b>Задано</b>	<b>Ответ студента</b>	<b>мм</b>	<b>Задано</b>	<b>Ответ студента</b>
$\varnothing$ P-PRmax -H	$\varnothing$ P-PRmax -H	P-PRmax	45.915	45.915
45.915 $-.004$	45.915 $-.004$	P-PRmin	45.911	45.911
<b>Баллы за исполнит. размеры</b>	<b>1.00</b>	P-ПРизн.	45.902	45.902
<b>Итоговая оценка-</b>		P-HEmax	45.948	45.948
		P-HEmin	45.944	45.944
		<b>Оценка</b>	<b>3.2</b>	

Таблица 15

Номер варианта	Поля допусков вала и отверстия для расчета предельных калибров	
1	$\varnothing 32 f 10$	$\varnothing 25 D 10$
2	$\varnothing 180 c 8$	$\varnothing 105 H 11$
3	$\varnothing 50 n 11$	$\varnothing 135 K 7$
4	$\varnothing 20 g 10$	$\varnothing 112 F 9$
5	$\varnothing 158 e 7$	$\varnothing 58 G 7$
6	$\varnothing 49 r 7$	$\varnothing 160 X 9$
7	$\varnothing 56 m 8$	$\varnothing 108 C 10$
8	$\varnothing 165 f 8$	$\varnothing 58 U 9$
9	$\varnothing 62 s 10$	$\varnothing 42 Z 9$
10	$\varnothing 79 h 8$	$\varnothing 172 N 7$
11	$\varnothing 136 k 9$	$\varnothing 48 V 11$
12	$\varnothing 180 s 8$	$\varnothing 110 H 10$
13	$\varnothing 102 n 7$	$\varnothing 180 G 9$
14	$\varnothing 50 g 8$	$\varnothing 28 N 7$
15	$\varnothing 140 n 9$	$\varnothing 70 S 7$
16	$\varnothing 76 h 8$	$\varnothing 18 E 10$
17	$\varnothing 166 y 8$	$\varnothing 48 C 9$
18	$\varnothing 65 d 8$	$\varnothing 72 X 8$
19	$\varnothing 75 d 10$	$\varnothing 120 K 7$
20	$\varnothing 78 h 6$	$\varnothing 28 N 11$

Таблица 13 -Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	90 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

### **Критерии оценки:**

**5 баллов** - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по

по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; по основам умений рассмотрения и анализа различной технической документации; по метрологическому обеспечению и техническому контролю логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

**3 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

**2 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

## **Раздел 2. «Метрология»**

### **Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

### **Вопросы для коллоквиума**

**по теме: Основы метрологии и государственная система обеспечения единства измерений.**

1. Как определяется абсолютная погрешность?
2. Как определяется относительная погрешность?
3. Как определяется приведенная погрешность?
4. Дайте определение систематической погрешности.
5. Дайте определение случайной погрешности.
6. Дайте определение промаху.
7. Погрешности результатов косвенных измерений.
8. Грубые погрешности или промахи. Критерии обнаружения и правила исключения.
9. Погрешности, зависящие от скорости изменения измеряемой величины. Статические и динамические погрешности измерений.
10. Погрешность измерения. Классификация погрешностей.
11. Методические погрешности измерения.
12. Инструментальные погрешности измерений. Причины возникновения и характер проявления.

### по теме: **Обработка результатов многократных измерений**

1. Дайте определение вариационного ряда
2. Что принимается за результат многократных измерений?
3. Для чего рассчитывается среднее квадратическое отклонение?
4. Назначение коэффициентов Граббса
5. Что определяет доверительный интервал результата измерения?  
для чего рассчитывается среднее квадратическое отклонение среднего арифметического?
6. Как определяется коэффициент Стьюдента?
7. Определение и назначение гистограммы
8. Определение и назначение полигона
9. Как проверяется соответствие распределения размеров нормальному закону случайных величин?
10. Назначение критерия Пирсона.

**Таблица 14 -Методика проведения контроля**

<b>Параметры методики</b>	<b>Значение параметра</b>
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

#### **Критерии оценки:**

**5 баллов** - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по

по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; по основам умений рассмотрения и анализа различной технической документации; по метрологическому обеспечению и техническому контролю логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

**3 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

**2 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

### **Раздел 3. «Техническое регулирование»**

#### **Вопросы для коллоквиума**

##### **Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

1. Основные понятия метрологии
2. Краткая структура и содержание Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»
3. Государственная система обеспечения единства измерений.
4. Точность методов и результатов измерений.
5. Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии.
6. Государственный метрологический контроль
7. Закон РФ «О техническом регулировании»: термины и определения, технические регламенты, система стандартизации Российской Федерации.
8. Цели и принципы стандартизации.
9. Органы и службы стандартизации в РФ.  
Документы в области стандартизации.
10. Виды и обозначение нормативных документов.
11. Порядок разработки технических регламентов и стандартов.
12. Теоретические основы стандартизации
13. Методы стандартизации.
- Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др.
14. Общероссийские классификаторы ОК.
15. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.
16. Международные организации по стандартизации
17. Концепция развития стандартизации.
18. Контроль и управление качеством продукции
19. Подтверждение соответствия: цели, принципы, формы.
20. Схемы подтверждения соответствия.
21. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия.
22. Декларирование соответствия.
23. Системы сертификации. Обязательная сертификация.
24. Сертификация продукции, услуг, систем качества и производств.

**Таблица 15 -Методика проведения контроля**

<b>Параметры методики</b>	<b>Значение параметра</b>
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

**Критерии оценки:**

**5 баллов** - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; по основам умений рассмотрения и анализа различной технической документации; по

метрологическому обеспечению и техническому контролю логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

**3 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

**2 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

# Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

## Банк тестовых заданий

### Критерии оценки сформированности компетенций

Таблица 16 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях</p>	<p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при оценке оптимального решения многовариантной задачи и выработки стратегии последовательных действий решения поставленных задач</p>	<p>по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности относительно способов решения, допускает погрешности в формулировках определений, неточности в обозначениях испытывает затруднения при анализе создавшейся ситуации допускает неточности при систематизации информации различных типов для анализа проблемных ситуаций</p>	<p><b>Знает</b> методику анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа.</p>

других участников деятельности ИД-5 <sub>ук-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения относительно применения общеинженерных знаний при решении поставленной задачи определения режимов технологических процессов	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при анализе последовательности решения технологической задачи	<b>Знает</b> способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний			
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности	владеет навыками измерений и наблюдений, но испытывает затруднения при обработке и представлении экспериментальных данных и результатов испытаний	владеет материалом по теме, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при анализе экспериментальных данных и результатов испытаний	<b>Знает</b> способы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в своей профессиональной сфере деятельности
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;			
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Выбирать эффективные и безопасные	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске технических решений и подборе технологических средств относительно режимов технологических процессов	владеет материалом по теме, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при выборе технических средств и технологий для	<b>Знает</b> методики обоснования технических решений в профессиональной деятельности; методики выбора эффективных и безопасных технических средств, и

технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;		решения поставленной задачи	технологий при решении задач профессиональной деятельности;
---	--	-----------------------------	---

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

### Курсовая работа - «Допуски и посадки типовых соединений»

Задание выдается преподавателем индивидуально.

Раздел 1. Основы взаимозаменяемости

Раздел 2. Метрология

#### Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

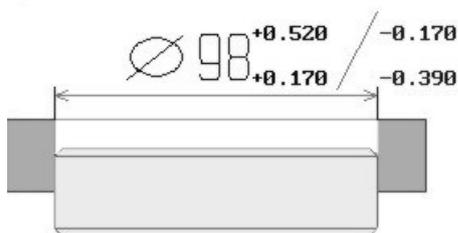
#### Вопросы для защиты

#### Вопросы для собеседования

### Тема: Определение элементов гладкого цилиндрического соединения

#### Часть 1. Определение параметров посадки

ВОПРОС 3 Анализ размеров параметров посадки



Введите значение верхнего отклонения отверстия, мкм
?

	Отверстие	Вал
мкм	ES=	es=
мкм	EI=	ei=
мкм	TD=	Td=
мм	Dmax=	dmax=
мм	Dmin=	dmin=
	Балл 2 -	Балл 1 -
Тип посадки		
	Smax=	Smin= Ts=
Система посадки		

#### Часть 2. Теоретические вопросы по теме

1. Понятие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
2. Какие элементы деталей в теории взаимозаменяемости представлены понятиями «вал» и «отверстие»?
3. Понятие размера. В каких единицах указываются размеры и предельные отклонения на чертежах?
4. Какие размеры называют номинальными и как они определяются?
5. Какие размеры называют действительными?
6. Какие размеры называют предельными?
7. Что называют допуском? Как определяется допуск?
8. Что называют предельными отклонениями и как их определяют?
9. Как определяются в партии валов и втулок годные детали, брак и брак исправимый?
10. Что называют нулевой линией и полем допуска?
11. В чем разница между понятиями «допуск» и «поле допуска».

12. В каких единицах указываются номинальные размеры, предельные отклонения и допуск на схеме полей допусков?
13. Что называется посадкой? Типы посадок и их характеристики.
14. Что называется допуском посадки? Формулы для его определения.
15. Что называется зазором, натягом? Формулы для определения зазоров и натягов на основе предельных размеров и отклонений.
16. Признаки различных типов посадок на схемах полей допусков.
17. Системы посадок. Основная деталь системы. Расположение полей допусков основных деталей.
18. Какая система посадок является предпочтительней и почему?
19. Область применения системы вала и комбинированной системы.
20. В чем заключаются основные правила обозначения предельных отклонений размеров на чертежах?
21. Что такое ЕСДП и какие признаки ее характеризуют?
22. Поясните понятия «кавалитет» и «степень точности».
23. Поясните формулу единицы допуска, среднегеометрического диаметра и допуска для размеров от 1 до 500 мм для квалитетов свыше IT5.
24. Чем характеризуются интервалы размеров ЕСДП?
25. Правила обозначения основных отклонений валов и отверстий.
26. Принципы построения и формирования таблиц основных отклонений у валов и отверстий (для  $E_o$  — основное и специальное правило).
27. Для каких полей допусков основное отклонение не устанавливается и для каких оно равно нулю?
28. Правила обозначения полей допусков деталей в ЕСДП.
29. Системы посадок ЕСДП и правила их обозначения.
30. Какие поля допусков неосновных деталей используются в системе отверстия (вала) для образования посадок с зазорами, с натягами и переходных посадок?
31. Обозначение полей допусков и посадок ЕСДП на чертежах.
32. Как связаны квалитеты со способами обработки поверхности?
33. Почему установлены ряды полей допусков и посадок и как ими пользоваться?
34. Как влияет температурный режим на точность размеров и посадку сопряжения?

**Тема: Расчет и выбор калибров**

35. Принцип контроля деталей предельными калибрами.
36. Как по внешнему виду отличить проходную и непроходную сторону калибра-пробки?
37. Поясните схему расположения полей допусков калибров относительно поля допуска проверяемой детали.
38. Почему у проходной стороны калибра, кроме допуска на обработку  $H, H1$ , задаются параметры для износа  $Y, Y1$  и смещения  $Z, Z1$ ?
39. Какие размеры у калибров называются исполнительными?
40. Обоснуйте особенности исполнительных размеров калибров.
41. Особенности схемы полей допусков калибров в квалитетах свыше IT8.
42. Какие параметры, кроме точности размера, проверяются калибрами?
43. Чем нормальные калибры отличаются от предельных калибров?
44. Маркировка и условное обозначение предельных калибров.
45. Поясните особенности схемы полей допусков калибров для размеров свыше 180 мм.
46. Назначение и особенности приемных и контрольных калибров.
47. Поясните зоны работы проходной и непроходной стороны калибра в зависимости от его действительного размера.
48. Укажите отличительные особенности контроля годности деталей при контроле калибрами и универсальными средствами измерения.

49. Почему калибры применяются только для контроля деталей по точности начиная с 6 качества?

**Тема: Выбор средств измерения**

50. Перечислите средства измерения для контроля валов, отверстий
51. Как выбирается и от чего зависит предельная погрешность средства измерения  $\pm\Delta_{lim}$  ?
52. Как выбирается и от чего зависит допускаемая погрешность измерения  $\pm\delta$ ?
53. Какое соотношение должно быть установлено при выборе средства измерения между предельной погрешностью измерения  $\pm\Delta_{lim}$  и допускаемой погрешностью измерения  $\pm\delta$  ?
54. Практические рекомендации для обеспечения заданной погрешности измерения
55. Как тип производства влияет на выбор средств измерения?
56. Как выбирается цена деления шкалы?

**Тема: Допуски и посадки подшипников качения**

57. Какие классы точности устанавливаются для подшипников качения?
58. Как располагается поле допуска посадочной поверхности внутреннего кольца подшипника и почему принято такое расположение?
59. Почему для посадочных поверхностей колец подшипника устанавливаются повышенные требования по точности формы и шероховатости?
60. Какие основные факторы учитываются при выборе посадок для сопряжения подшипников с валами и корпусными деталями?
61. Почему при выборе посадок для сопряжения колец подшипников необходимо учитывать вид нагружения колец?
62. По каким параметрам осуществляется взаимозаменяемость подшипников качения?
63. Сколько классов точности установлено для подшипников качения и как они обозначаются?
64. В чем особенность расположения поля допуска внутреннего кольца у подшипников качения?
65. Дайте определение, характеристику и укажите условия для возникновения местного, циркуляционного и колебательного нагружения у кольца подшипника качения?
66. Дайте определение для подшипника качения исходя из функционального назначения в конструкции узла или механизма.
67. Как изменяются точностные требования к подшипникам качения с повышением класса точности?
68. Как проконтролировать допуск цилиндричности, круглости и профиля продольного сечения посадочной поверхности под кольца подшипника качения?
69. К какому типу допусков относится допуск цилиндричности?
70. Как рассчитать допуск цилиндричности посадочной поверхности?
71. Обосновать жесткие требования по шероховатости для посадочных мест колец подшипников качения.
72. Как обозначаются посадки в подшипниковых узлах на чертеже?
73. Как проконтролировать точностные параметры посадочных мест под кольца подшипников качения (размеры, шероховатость, допуски цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения) ?

**Тема: Допуски и посадки шпоночных соединений**

74. Дайте определение шпоночного соединения.
75. С какими полями допусков изготавливаются призматические и сегментные шпонки?
76. Какая система допусков и посадок принята для шпоночных соединений по ширине  $b$ ?

77. Каким общим требованиям должны удовлетворять шпоночные соединения?
78. Какие погрешности изготовления влияют на точность, собираемость и работоспособность шпоночных соединений?
79. Классификация шпоночных соединений по форме шпонки.
80. Типы шпоночных соединений.
81. Виды шпоночных соединений для предпочтительного применения.
82. Область применения свободного, нормального и плотного вида шпоночных соединений.
83. Особенности сегментных шпоночных соединений.
84. Условные обозначения шпоночных соединений на чертеже.
85. Указание на чертеже допусков расположения шпоночных пазов.
86. Последствия, возникающие при несоблюдении требований допусков расположения шпоночных пазов при их изготовлении.
87. К каким плоскостям относятся допуски расположения шпоночных пазов?
88. Как проконтролировать допуски расположения шпоночных пазов?
89. Правила расчета допусков расположения шпоночных пазов?
90. Правила для указания допусков расположения шпоночных пазов на рабочем чертеже.
91. Как проконтролировать точность изготовления размеров шпоночного соединения?
92. Обосновать жесткие требования по шероховатости стенок и днища шпоночных пазов.
93. От чего зависят требования по шероховатости для шпоночных пазов?

**Тема: Обработка результатов многократных измерений**

94. Дайте определение вариационного ряда
95. Что принимается за результат многократных измерений?
96. Для чего рассчитывается среднее квадратическое отклонение?
97. Назначение коэффициентов Граббса
98. Что определяет доверительный интервал результата измерения?
99. Для чего рассчитывается среднее квадратическое отклонение среднего арифметического?
100. Как определяется коэффициент Стьюдента?
101. Определение и назначение гистограммы
102. Определение и назначение полигона
103. Как проверяется соответствие распределения размеров нормальному закону случайных величин?
104. Назначение критерия Пирсона.

**Тема: Обозначение точности типовых соединений деталей на чертеже**

*Селективная сборка*

1. В чем заключается сущность селективной сборки?
2. Перечислите преимущества и недостатки селективной сборки?
3. Что такое групповой допуск, натяг, зазор?
4. В чем основное назначение селективной сборки?
5. Как определить число групп при селективной сборке?
6. Какова область применения селективной сборки?
7. Как влияет увеличение (уменьшение) числа групп сортировки на групповые характеристики?
8. Как влияет характер распределения деталей в поле допуска на целесообразность применения селективной сборки?
9. Почему нельзя собирать сопряжение из деталей разноименных групп?
10. Почему при селективной сборке используются детали, изготовленные с одинаковой точностью?

11. Какое влияние оказывает селективная сборка на различные типы посадок (с зазором, с натягом, переходные).

#### *Шлицевые соединения*

1. Классификация шлицевых соединений
2. Преимущества шлицевых соединений перед шпоночными.
3. Серии шлицевых соединений.
4. Способы центрирования шлицевых соединений и область применения каждого вида центрирования.
5. Какими факторами определяется выбор способа центрирования шлицевых соединений.
6. Условные обозначения шлицевых соединений на чертеже.
7. Как нормируются допуски расположения шлицов и шлицевых впадин на чертеже.
8. Как влияет способ центрирования на технологию изготовления шлицевых деталей.
9. Допуски и посадки шлицевых соединений.
10. Как проконтролировать точность изготовления размеров шлицевого соединения
11. Расшифровка условного обозначения шлицевого соединения; обязательно необходимо дать полное пояснение виду центрирования (в каких случаях данный вид центрирования применяется)

#### *Резьбовые соединения*

1. Классификация резьбовых соединений.
2. Основные и нормируемые параметры метрической резьбы.
3. Понятие о приведенном среднем диаметре, диаметральных компенсациях погрешностей шага и угла профиля. Допуск среднего диаметра резьбы
4. Точность элементов метрической резьбы.
5. Посадки метрической резьбы.
  - резьба метрическая с зазором. Допуски
  - резьба метрическая с натягом. Допуски, применение принципов селективной сборки для резьбы метрической с натягом
  - использование переходных посадок в резьбовых соединениях
6. Обозначения точности метрической резьбы на чертежах
  - нормирование и обозначение на чертежах точности наружной резьбы.
  - нормирование и обозначение на чертежах точности внутренней резьбы
7. Контроль резьбы калибрами.
8. Расшифровка условного обозначения резьбового соединения;

#### *Допуски на угловые размеры*

1. Классификация угловых размеров
2. Отличие конусообразности от конусности
3. Что такое допуск угла?
4. Выражение допуска угла в угловых и линейных единицах (условные обозначения)
5. Что такое степень точности? Область применения степеней точности
6. Предельные отклонения на угловые размеры
7. Обозначение инструментальных конусов (расшифровка обозначения метрических конусов и конусов Морзе)
8. Расшифровка условного обозначения допуска углового размера

#### *Допуски цилиндрических зубчатых колес*

1. Основные виды зубчатых колес и передач
2. Степени точности цилиндрических зубчатых колес и передач
3. Нормы кинематической точности
4. Нормы плавности
5. Нормы контакта
6. Боковой зазор и его нормирование
7. Обозначение точности зубчатых колес на рабочих чертежах

8. Измерение точности зубчатых колес
9. Расшифровка условного обозначения точности зубчатых колес

**Критерии оценки по темам для защиты курсовой работы:**

*По каждой теме формируются задания по 5 вопросов в каждом.*

**5 баллов** - выставляется студенту, который способен обоснованно излагать материал по проведению и оценке результаты измерений и использованию технических средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции, логически излагает теоретические знания, успешно применяет к решению практических задач.

**4 балла** - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопрос, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

**3 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

**2 балла** - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

Таблица 17 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции (указанные в РПД)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и	Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)

анализа и моделирования в профессиональной деятельности	моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности	Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)

Таблица 18 – Критерии оценки КР

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Соблюдение графика выполнения КР	7	14
Содержание и присутствие элементов научных исследований в КР	1	5
Активность при выполнении КР или при публичной защите других КР	1	5
Защита КР	41	76
Итого:	50	100

Базовый уровень сформированности компетенции, соответствующий оценке «удовлетворительно», считается достигнутым, если студент по итогам подготовки и защиты курсовой работы набирает от 50 до 64 баллов, повышенный уровень считается достигнутым, если студент набирает от 65 до 100 баллов, при этом оценке «хорошо» соответствует 65-85 баллов, оценке «отлично» 86-100 баллов.

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Код и наименование компетенции

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач {2}

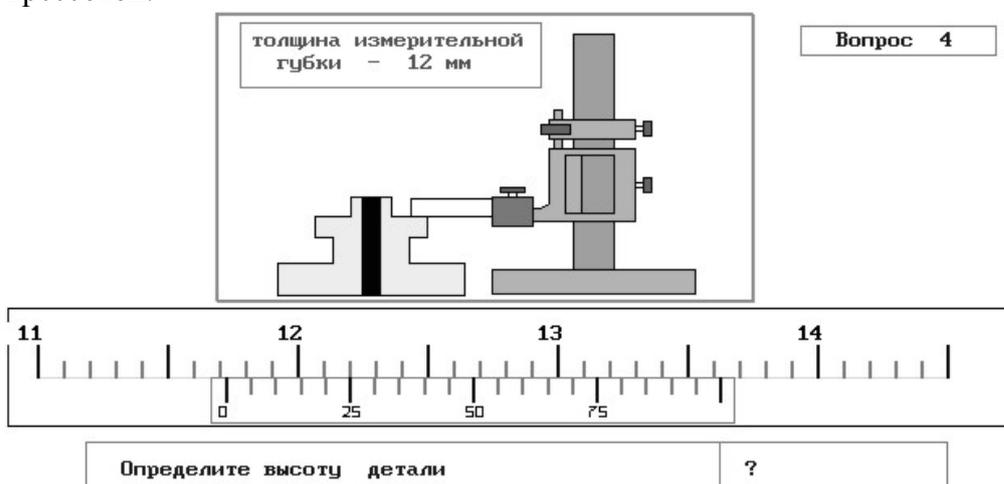
Посадка, при которой наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен ему, называется посадкой:

+ с натягом;

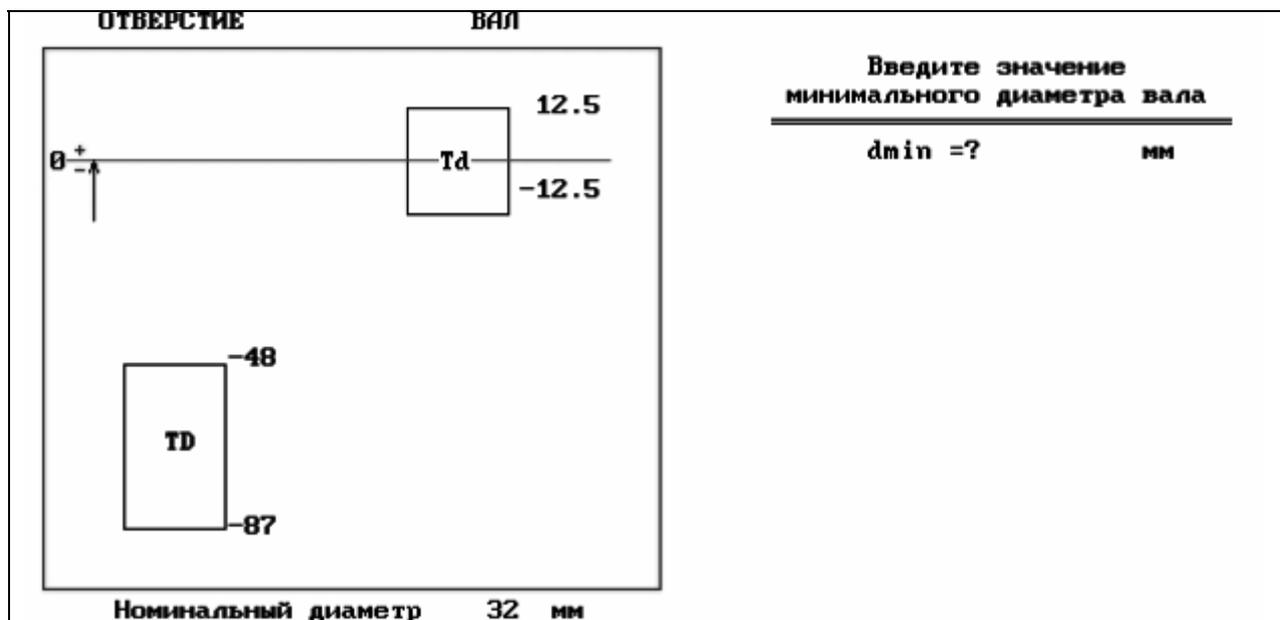
с зазором;

переходной;

прессовой.



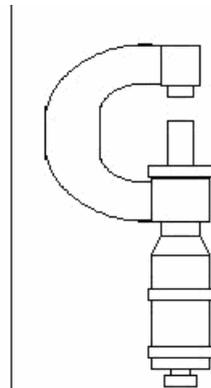
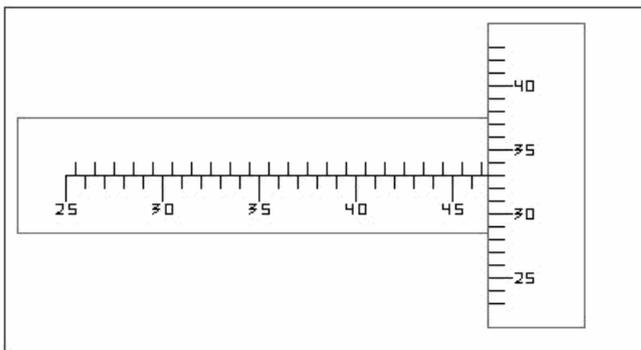
Решение.  $117 + 0,25 = 117,25$  мм



**Вопрос 1. Решение:** 1.1. Номинальный размер  $D=d=32$  мм.  
 1.2.  $d_{min} = d + e_i$   
 1.3.  $e_i$ : на схеме полей допусков находим прямоугольник поля допуска вала ( $T_d$ ), нижняя горизонтальная линия прямоугольника находится на уровне -12.5 мкм, переводим значения  $e_i$  в мм -  $e_i = (-12.5 \text{ мкм}) / 1000 = -0.0125$  мм  
 1.4.  $d_{min} = 32 \text{ мм} + (-0.0125 \text{ мм}) = \mathbf{31.9875 \text{ мм}}$

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности {4}

Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется:  
 + допуском;  
 припуском;  
 нормой;  
 измеримостью размера.



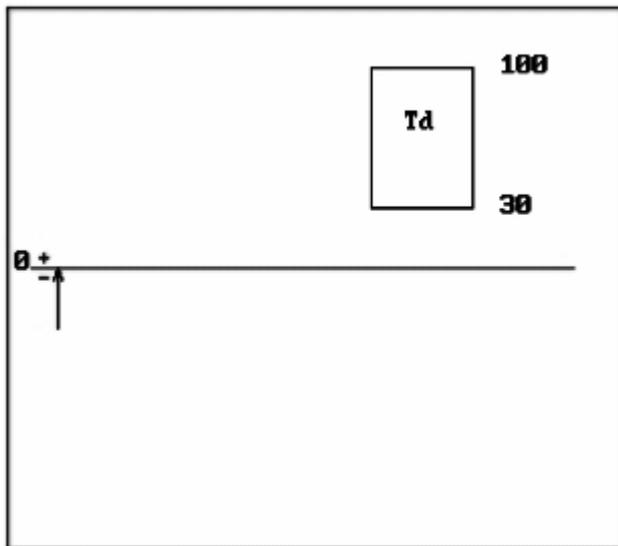
Решение.  $46 + 0,5 + 0,33 = 46,83$  мм

Номинальный диаметр 156 мм

**Укажите тип посадки**

посадка с зазором
посадка с натягом
переходная посадка

**Вопрос 1. Решение:**  
 3.1. Поле допуска допуска вала ( $T_d$ ) выше поля отверстия ( $T_D$ ), т.е. любой вал по размеру больше любого отверстия. При соединении деталей образуется посадка с натягом  $T_p$



Номинальный диаметр 14 мм

По значению действительного размера Вала сделайте заключение о годности детали
Би (Брак исправимый)
(Годная деталь)
(Брак неисправимый)

**Вопрос 2. Решение:**

Годность вала определяется либо путем сравнения действительного размера вала  $d_d = 14.103$  мм с предельными размерами  $d_{min}$  и  $d_{max}$ , либо путем сравнения положения отклонения действительного размера от номинального [ $e_d = d_d - d$ ] с положением предельных отклонений  $e_i$  и  $e_s$  на схеме поля допуска вала.

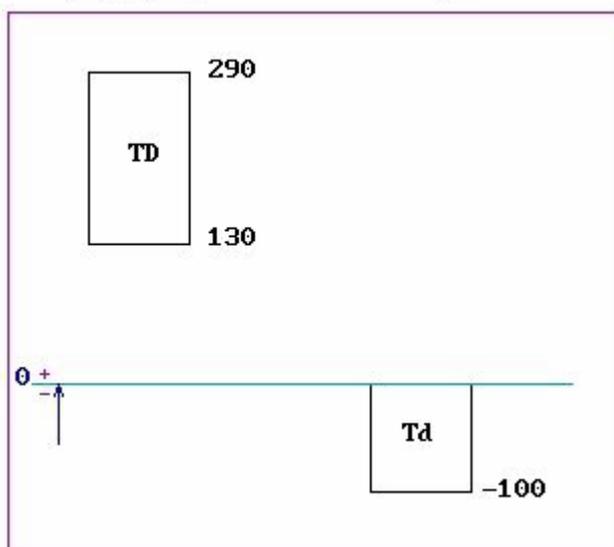
5.1. Определение предельных размеров вала:

5.1.1.  $d_{max} = d + e_s$  (мм); верхнее отклонение для поля допуска вала  $e_s = +100$  мкм, для расчета значение  $e_s$  переводим в мкм путем деления значения в мкм на 1000;  
 $e_s = +100 \text{ мкм} / 1000 = 0,100 \text{ мм}$ .  **$d_{max} = 14 \text{ мм} + 0.100 \text{ мм} = 14.100 \text{ мм}$ .**

5.1.2.  $d_{min} = d + e_i$  (мм); нижнее отклонение для поля допуска вала  $e_i = +30$  мкм, для расчета значение  $e_i$  переводим в мкм путем деления значения в мкм на 1000;  
 $e_i = +30 \text{ мкм} / 1000 = 0,030 \text{ мм}$ .  **$d_{min} = 14 \text{ мм} + 0.030 \text{ мм} = 14.030 \text{ мм}$ .**

Согласно схемы годности выполняется соотношение  **$d_d > d_{max}$** , т.е. действительный размер вала  $d_d = 14.103$  мм считается браком исправимым Би.

ОТВЕРСТИЕ ВЯП



Номинальный диаметр 50 мм

Введите значение максимального зазора

$S_{max} = ?$  мкм

**Вопрос 3. Решение:**

$S_{max} = ES - ei$ ;  $S_{max} = 290 - (-100) = 390$  мкм

**ОПК-3** Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний {9}



Решение:  $29,33 + 0,052 = 29,382$  мм

Укажите номер формулы расчетного зазора при выборе посадки подшипника скольжения

$$+ S_{расч} = S_{наив} - k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} + k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} / k(R_{zD} + R_{zd})$$

$$S_{расч} = S_{наив} \times k(R_{zD} + R_{zd})$$

Укажите посадки подшипника при условии: вал вращается, корпус неподвижен, нагрузка – постоянная

внутреннее кольцо с зазором, наружное – с натягом  
 + наружное кольцо с зазором, внутреннее – с натягом  
 и наружное, и внутреннее кольцо с зазором  
 и наружное, и внутреннее кольцо с натягом

<p style="text-align: center;">Номинальный диаметр 126 мм</p>	<p>Введите значение допуска посадки</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>Тпосадки =?      мкм</p>
---	--

**Вопрос 1. Решение:**

2.1. Поле допусков отверстия (TD) выше поля допусков вала (Td), т.е. любое отверстие по размеру больше любого вала. При соединении деталей образуется посадка с зазором Ts.

2.2. Допуск посадки с зазором Ts определяется по двум формулам

$$Ts = S_{max} - S_{min}; Ts = TD + Td.$$

2.3. Решение вопроса на основе зазоров посадки

2.3.1.  $S_{max} = ES - ei$ ;  $S_{max} = 305 \text{ мкм} - 0 \text{ мкм} = 305 \text{ мкм}$ .

2.3.2.  $S_{min} = EI - es$ ;  $S_{min} = 145 \text{ мкм} - 100 \text{ мкм} = 45 \text{ мкм}$ .

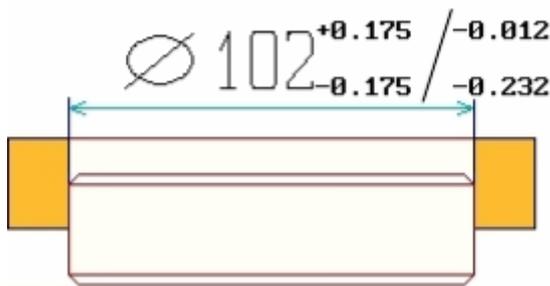
2.3.3.  $T_s = S_{max} - S_{min}$ ;  **$T_s = 305 \text{ мкм} - 45 \text{ мкм} = 260 \text{ мкм}$** .

2.4. Решение вопроса на основе допусков деталей, образующих посадку

2.4.1.  $TD = ES - EI$ ;  $TD = 305 \text{ мкм} - 145 \text{ мкм} = 160 \text{ мкм}$ .

2.4.2.  $Td = es - ei$ ;  $Td = 100 \text{ мкм} - 0 \text{ мкм} = 100 \text{ мкм}$ .

2.4.3  $T_s = TD + Td$ ;  **$T_s = 160 \text{ мкм} + 100 \text{ мкм} = 260 \text{ мкм}$** .



Укажите систему посадки

*Вопрос 2. Решение*

Признаки системы посадок на схеме расположения полей допусков:

- посадка выполнена в системе отверстия (СН), если нижнее отклонение отверстия равно нулю ( $EI = 0$ );
- посадка выполнена в системе вала (сн), если верхнее отклонение вала равно нулю ( $es = 0$ );
- посадка выполнена в комбинированной системе (ск), если у посадки  $EI \neq 0$  и  $es \neq 0$ .

**Ответ. Посадка выполнена в комбинированной системе**

Предельные размеры, мм

$R-PP_{max} = 90 + 0,005 + 0,006/2 = 90,008$

$R-PP_{min} = 90 + 0,005 - 0,006/2 = 90,002$

$R-PP_{изн} = 90 - 0,004 = 90,996$

Указать и обосновать исполнительные размеры проходной стороны калибра-пробки Р-ПП

*Вопрос 3. Решение* Исполнительными размерами калибра называют размеры, по которым изготавливают новый калибр. Для указания этих размеров на чертеже у скобы проставляют наименьший предельный размер с положительным отклонением (рис. 1.3б); у пробки – наибольший предельный размер с отрицательным отклонением (рис. 1.2б). То есть, отклонения на чертеже проставляют «в тело» калибра, что обеспечивает калибру при изготовлении максимум металла и продляет срок его службы.

**Ответ. Исполнительный размер –  $90,008_{-0,006}$**

**Выбрать средства измерения для контроля годности вала  $\varnothing 90g6$ , если  $\delta=6$  мкм**

*Таблица П.1.7*

*Предельные погрешности средств измерения*

	Наименование прибора	Интервалы размеров, мм				
		0-10	10-50	50-80	80-120	120-180
		Предельная погрешность средств измерения $\pm \Delta_{lim}$ , мкм				
1.	Штангенциркуль ( $i = 0,1$ мм):					
	при измерении вала	150	150	160	170	190
	при измерении отверстий	—	200	230	260	280
2.	Штангенциркуль ( $i = 0,05$ мм):					
	при измерении вала	80	80	90	100	100
	при измерении отверстий	—	100	130	130	150
5.	Оптиметры при измерении валов	0,7	1,0	1,3	1,6	1,8
	Оптиметры при измерении отверстий	1,4	1,4	1,8	2,0	2,2
6.	Инструментальные микроскопы ММИ и БМИ	5,0	5,0	—	—	—
7.	Рычажная скоба ( $i = 0,002$ мм)	3,0	3,0	3,5	3,5	—
8.	Рычажный микрометр ( $i = 0,002$ мм)	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0
11.	Микрометр 1-го класса	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0
	Микрометр 2-го класса	12,0	13,0	14,0	15,0	18,0

**Вопрос 4. Решение**

При выборе средств измерения необходимо, чтобы их предельная погрешность не превышала допустимой погрешности измерения

$$\pm \Delta_{lim} \leq \pm \delta,$$

где  $\pm \Delta_{lim}$  - предельная погрешность средства измерения (обязательно указывается в паспорте), это наибольшая величина, на которую средство измерения может исказить истинный размер (табл. П.1.7);

Размер	$IT \equiv T_D \equiv T_d$ , мкм	$\delta$ , мкм	$\pm \Delta_{lim}$ , мкм	Наименование средства измерения
$\varnothing 90g6$	22	6	3,5	Рычажная скоба ( $i=0,002$ мм)

**Вопрос 5. Назначить параметры шероховатости для деталей посадки  $\varnothing 90 H7/g6$**

**Вопрос 5. Решение** Значения параметров шероховатости деталей  $R_{ZD}$ ,  $R_{Zd}$  (мкм) рассчитываются на основе эмпирических формул и округляются до ближайших стандартных значений табл. 1:

для отверстия -  $R_{ZD} = 0,125 \times T_D$ ; для вала -  $R_{Zd} = 0,125 \times T_d$ .

*Таблица 1*

*Предпочтительные значения параметров шероховатости*

$R_a$ : R10 (0,008...100)       $R_z$ : R10 (0,025...1600)

1000	<b>100</b>	10,00	1,00	<b>0,100</b>	0,010
800	80	8,00	<b>0,80</b>	0,080	0,008
630	63	<b>6,30</b>	0,63	0,063	
500	<b>50</b>	5,00	0,50	<b>0,050</b>	

	<b>400</b>	40	4,00	<b>0,40</b>	0,040
	320	32	<b>3,20</b>	0,32	0,032
	250	<b>25</b>	2,50	0,25	<b>0,025</b>
	<b>200</b>	20	2,00	<b>0,20</b>	0,020
1600	160	16	<b>1,60</b>	0,16	0,016
1250	125	<b>12,5</b>	1,25	0,125	<b>0,0125</b>

для посадки  $\varnothing 90 H7/g6$  расчетные значения:

$$R_{ZD} = 0,125 \times 35 = 4,375 \text{ мкм}, \quad R_{Zd} = 0,125 \times 22 = 2,75 \text{ мкм}.$$

Назначенные стандартные значения:  $R_{ZD} = 4,0 \text{ мкм}$ ,  $R_{Zd} = 2,5 \text{ мкм}$ .

**Вопрос 6.** Детали посадки  $\varnothing 100G8/h8$  ( $T_D=54 \text{ мкм}$ ;  $T_d=54 \text{ мкм}$ ) собираются на основе селективной сборки с числом групп сортировки  $n=3$ .

Определить групповые допуски деталей

**Вопрос 6. Решение**

Групповые допуски вала и отверстия определяются путём деления допуска детали на число групп сортировки –  $n$ :

$$T_D^{гр} = \frac{T_D}{n}, \quad T_D^{гр} = \frac{54}{3} = 18 \text{ мкм}; \quad T_d^{гр} = \frac{T_d}{n}, \quad T_d^{гр} = \frac{54}{3} = 18 \text{ мкм}$$

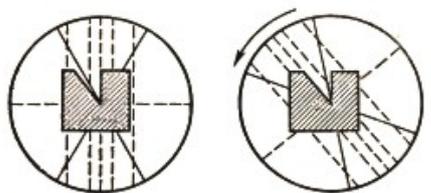
Так как обе детали соединения изготовлены в одном качестве, то допуски всех размерных групп вала и отверстия будут равны между собой.

**Вопрос 7.** Рассчитать предельный размер калибра-пробки Р-ПР<sub>max</sub> для отверстия  $\varnothing 90H7(^{+0,035})$ , если  $Z = 5 \text{ мкм}$ ,  $Y = 4 \text{ мкм}$ ,  $H = 6 \text{ мкм}$

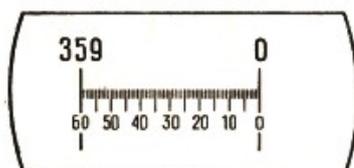
**Вопрос 7. Решение** Калибр-пробка - Р-ПР<sub>max</sub> =  $D_{min} + Z + H/2$

$$P-PP_{max} = 90 + 0,005 + 0,006/2 = 90,008 \text{ мм}.$$

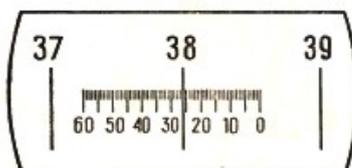
**ОПК-5** Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности {5}



Проекция углового изделия на штриховой сетке



I

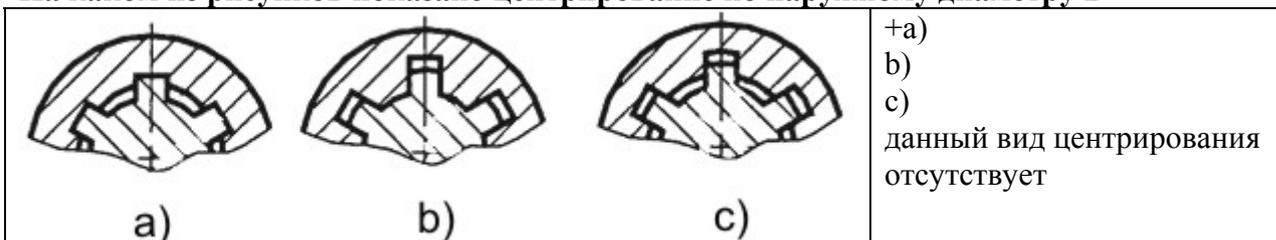


II

Задание Прочтите значение углового размера

Решение.  $0^\circ + 38^\circ 26' = 38^\circ 26'$

На каком из рисунков показано центрирование по наружному диаметру D



На какие параметры метрической наружной резьбы назначаются допуски:

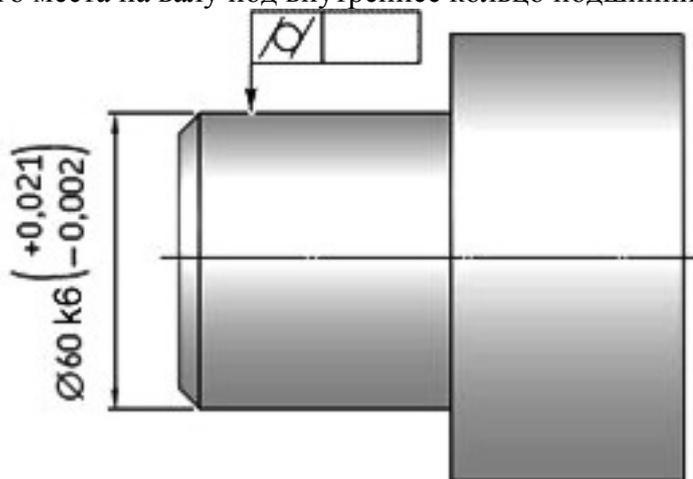
на внутренний диаметр и средний диаметр;

на шаг;

на угол профиля;

+ на средний диаметр и наружный диаметр

**Вопрос 1** Укажите максимально допустимое значение допуска цилиндричности для посадочного места на валу под внутреннее кольцо подшипника качения

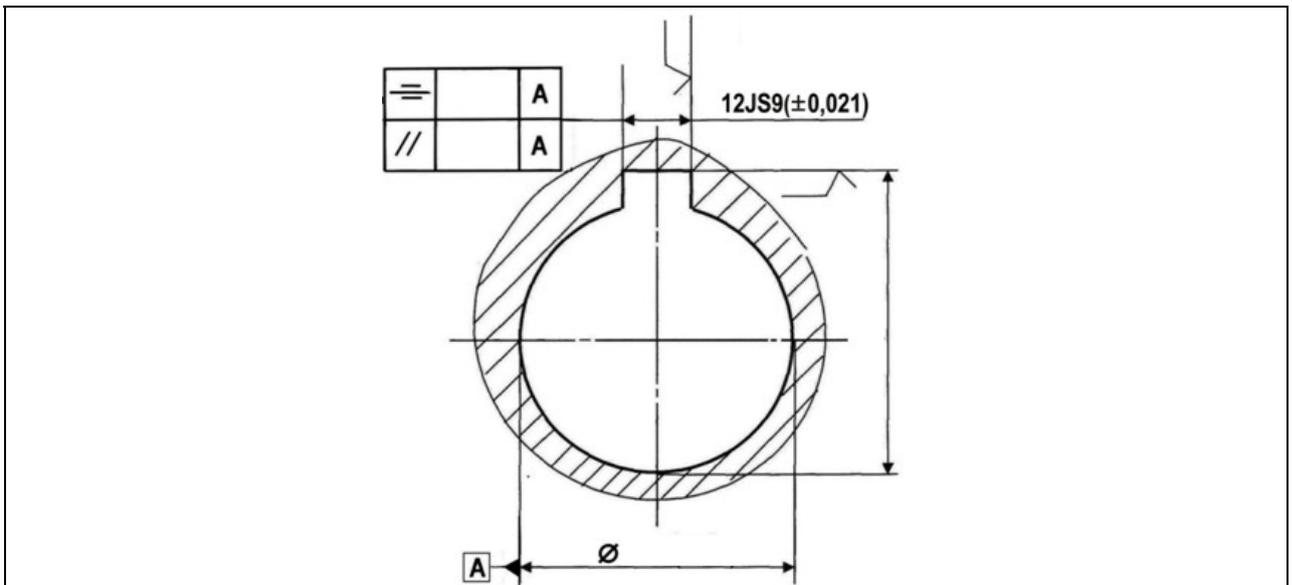


**Вопрос 1. Решение** Допуск формы (цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения) рассчитывается как 1/3 от допуска на посадочные поверхности

для вала допуск  $T_d = es - ei$ ;

$T_d = 0,021 - 0,002 = 0,019 \text{ мкм}$   $T_{f/d} = 0,019/3 = 0,006 \text{ мм}$

**Вопрос 2** Укажите значение допуска симметричности на ширину шпоночного паза втулки

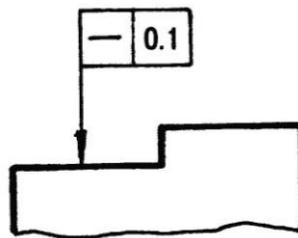


**Вопрос 2. Решение** Допуски расположения для шпоночных пазов при наличии одной шпонки назначаются как часть допуска на ширину паза допуск симметричности  $T_{\equiv} = 2 \times T_b$

для паза втулки допуск  $T_b = ES - EI$ ;  $T_b = 0,021 - (-0,021) = 0,042$  мм

$$T_{\equiv} = 2 \times 0,042 = 0,084 \text{ мм}$$

**Вопрос 3** Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.



**Вопрос 3. Решение** На рисунке представлен допуск прямолинейности поверхности - допуск равен 0,1 мм

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 19 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при оценке оптимального решения многовариантной задачи и выработки стратегии последовательных действий решения поставленных задач
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения относительно применения общеинженерных знаний при решении поставленной задачи определения режимов технологических процессов
ОПК-3 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	

<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности</p>	<p>владеет навыками измерений и наблюдений, но испытывает затруднения при обработке и представления экспериментальных данных и результатов испытаний</p>
<p>ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске технических решений и подборе технологических средств относительно режимов технологических процессов</p>