

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Метрология, стандартизация и сертификация**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Портнов М.А.
Идентификатор	R7778350d-PortnovMA-75cca4c0	

М.А.  
Портнов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784	

П.Ю. Петров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончаров А.Л.
Идентификатор	R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe	

А.Л.  
Гончаров

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ИД-1 Способен читать и анализировать конструкторскую документацию

ИД-2 Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Основы метрологии (Тестирование)

2. Стандартизация, виды нормативных документов (Тестирование)

3. Цели, объекты и порядок проведения сертификации. (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Геометрические параметры технических систем (Дискуссия)

2. Система допусков зубчатых передач (Дискуссия)

3. Система допусков подшипников качения и скольжения (Дискуссия)

4. Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений. (Дискуссия)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Стандартизация, виды нормативных документов (Тестирование)

КМ-2 Основы метрологии (Тестирование)

КМ-3 Геометрические параметры технических систем (Дискуссия)

КМ-4 Система допусков зубчатых передач (Дискуссия)

КМ-5 Система допусков подшипников качения и скольжения (Дискуссия)

КМ-6 Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений. (Дискуссия)

КМ-7 Цели, объекты и порядок проведения сертификации. (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	3	7	12	13	14	15	16

Виды нормативных документов. Стандартизация: основные понятия и термины.							
Виды нормативных документов. Стандартизация: основные понятия и термины.	+						+
Основы метрологии							
Основы метрологии		+	+				
Геометрические параметры технических систем							
Геометрические параметры технических систем		+	+				
Система допусков зубчатых передач							
Система допусков зубчатых передач				+	+	+	
Система допусков подшипников качения и скольжения							
Система допусков подшипников качения и скольжения				+	+	+	
Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений							
Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений				+	+	+	
Цели, объекты и порядок проведения сертификации							
Цели, объекты и порядок проведения сертификации	+						+
Вес КМ:	20	30	25	5	5	5	10

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-5	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Способен читать и анализировать конструкторскую документацию	Знать: Основные методы, способы и средства получения и обработки результатов измерений (информации), технические характеристики типовых средств измерений Виды нормативных документов, цели стандартизации, сертификации Роль и значение технических параметров (как разновидности технической информации) в процессе создания технических объектов	КМ-1 Стандартизация, виды нормативных документов (Тестирование) КМ-2 Основы метрологии (Тестирование) КМ-3 Геометрические параметры технических систем (Дискуссия) КМ-4 Система допусков зубчатых передач (Дискуссия) КМ-5 Система допусков подшипников качения и скольжения (Дискуссия) КМ-6 Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений. (Дискуссия) КМ-7 Цели, объекты и порядок проведения сертификации. (Тестирование)
ОПК-5	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	Уметь: Обоснованно назначать геометрические параметры деталей в процессе разработки рабочей проектной и технической	КМ-2 Основы метрологии (Тестирование)

		<p>документации Классифицировать технические параметры, погрешности изготовления и измерений, выбирать средство измерения, применять типовые методы контроля качества изделий, работать с универсальными средствами измерений Выполнять работы по техническому контролю в своей области, выбирать средства измерения, пользоваться стандартами и методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации</p>	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Стандартизация, виды нормативных документов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдается индивидуальный вариант задания состоящий из 5 тест вопросов. На выполнение задания отводится 15 мин.

**Краткое содержание задания:**

Выберете правильный ответ

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Виды нормативных документов, цели стандартизации, сертификации	1.Обязательный для выполнения нормативный документ - это.. а) Национальный стандарт б) Технический регламент в) Стандарт предприятия г) Региональный стандарт ответ б 2.Стандартизация - это... а) Деятельность по установлению норм, правил и характеристик б) Деятельность по сертификации продукции ГОСТ Р в) Деятельность по испытанию и инспекции продукции Ответ а 3.Нормативный документ - это... а) Нормы б) Правила в) Свод правил г) Регламенты Ответ г 4.Деятельность по установлению норм, правил и характеристик продукции это... а) Метрология б) Стандартизация в) Сертификация г) Унификация Ответ б 5.Что входит в понятие качества? а) Совокупность характеристик объекта б) Совокупность характеристик продукции в) Совокупность характеристик товара г) Совокупность характеристик услуги

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>Ответ а</p> <p>6.Национальный орган по стандартизации?</p> <p>а) Ростест</p> <p>б) Служба стандартизации</p> <p>в) Госстандарт</p> <p>г) Ростехрегулирование</p> <p>Ответ б</p> <p>7.Деятельность, направленная на упорядочение в определенной области, на установление норм, требований, правил, характеристик?</p> <p>а) Стандарт</p> <p>б) Стандартизация</p> <p>в) Сертификация</p> <p>г) Унификация</p> <p>Ответ в</p> <p>8.Участники в работе международной стандартизации?</p> <p>а) ВТО</p> <p>б) ИСО</p> <p>в) МОК</p> <p>г) Государственная метрологическая служба</p> <p>Ответ б</p> <p>9.Стандарты основываются на результатах...?</p> <p>а) Науки</p> <p>б) Техники</p> <p>в) Науки, техники и практического опыта</p> <p>г) Данных народного хозяйства</p> <p>Ответ в</p> <p>10.Цель введения государственной системы стандартизации?</p> <p>а) Единство измерений</p> <p>б) Повышение качества продукции</p> <p>в) Сертификация продукции</p> <p>г) Нет правильного ответа</p> <p>Ответ б</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Пять правильных ответов из пяти вопросов*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Четыре правильных ответа из пяти вопросов*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Три правильных ответа из пяти вопросов*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

Описание характеристики выполнения знания: Два и менее правильных ответа из пяти вопросов

## КМ-2. Основы метрологии

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдается индивидуальный вариант задания состоящий из 10 тест вопросов. На выполнение задания отводится 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Выберете правильный ответ

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные методы, способы и средства получения и обработки результатов измерений (информации), технические характеристики типовых средств измерений	<p>1.Номинальный размер это - ..?</p> <p>а) Размер, определяющий величину и форму детали</p> <p>б) Размер, необходимый для изготовления и контроля детали</p> <p>в) Размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений</p> <p>г) Размер, необходимый для контроля величины и формы детали с заданной точностью</p> <p>Ответ в</p> <p>2.Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью, называется...</p> <p>а) Технологическим</p> <p>б) Номинальным</p> <p>в) Действительным</p> <p>Ответ в</p> <p>3.Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами называется?</p> <p>а) Действительным отклонением</p> <p>б) Верхним предельным отклонением</p> <p>в) Нижним предельным отклонением</p> <p>г) Средним размером</p> <p>Ответ б</p> <p>4.Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называются?</p> <p>а) Сопряжением</p> <p>б) Посадкой</p> <p>в) Основным отклонением</p> <p>г) Допуском</p> <p>Ответ б</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>5.Микрометры пзволяют измерять детали с точностью..?</p> <p>а) 0,1 мм б) 0,01 мм в) 0,001 мм г) 0,05 мм Ответ б</p> <p>6.Устройство, вырабатывающее сигнал измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем называется?</p> <p>а) Измерительная система б) Измерительный прибор в) Эталон г) Мера Ответ б</p> <p>7.Допуск посадки определяется формулой..</p> <p>а) <math>TS(TN) = S_{max}(N_{max}) - S_{min}(N_{min})</math> б) <math>TS(TN) = TD - Td</math> в) <math>TS(TN) = D_{max} - D_{min}</math> г) <math>TS(TN) = d_{max} - d_{min}</math> Ответ а</p> <p>8.Для измерения линейных размеров заготовок с малой точностью применяют штриховые инструменты...</p> <p>а) Штангенциркули б) Линейки, рулетки в) Штангенрейсмусы г) Все перечисленные Ответ б</p> <p>9.На чертеже вала проставлен размер <math>\varnothing 35^{+0,005}</math> действительный размер вала <math>\varnothing 35,015</math>. Определить годность вала.</p> <p>а) Годный б) Брак исправим в) Брак не исправим Ответ б</p> <p>10.Метод измерения "штанген" инструментами относится к...?</p> <p>а) Относительным б) Абсолютным в) Комплексным г) Посредственным Ответ б</p>
<p>Уметь: Выполнять работы по техническому контролю в своей области, выбирать средства измерения, пользоваться стандартами и методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации</p>	<p>1.Определите максимальный и минимальный натяги посадки <math>\varnothing 48 \frac{H7}{s7}</math>.</p> <p>Ответ - максимальный натяг - 0,068 мкм минимальный натяг - 0,018 мкм.</p> <p>2.Определите максимальный и минимальный</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>зазоры посадки <math>\varnothing 150 \frac{H6}{js6}</math>.</p> <p>Ответ - максимальный зазор - 0,015 мкм минимальный зазор - 0 мкм.</p> <p>3. Определите максимальный и минимальный натяги посадки <math>\varnothing 150 \frac{H6}{js6}</math>.</p> <p>Ответ - максимальный натяг - 0.0125 мкм минимальный натяг - 0 мкм.</p>
<p>Уметь: Классифицировать технические параметры, погрешности изготовления и измерений, выбирать средство измерения, применять типовые методы контроля качества изделий, работать с универсальными средствами измерений</p>	<p>1. На чертеже детали размер указан так: <math>\varnothing 24_{-0,012}</math>. Укажите наибольший предельный размер.</p> <p>а) 0,027 мм б) 24,027 мм в) 24 мм г) 23,988 мм</p> <p>Ответ в</p> <p>2. На чертеже вала проставлен размер <math>\varnothing 35^{+0,005}</math> действительный размер вала <math>\varnothing 35,015</math>. Определить годность вала.</p> <p>а) Годный б) Брак исправимый в) Брак не исправимый</p> <p>Ответ б</p> <p>3. Определите годность вала <math>\varnothing 42,01</math> мм из партии валов выточенных по допуску <math>\varnothing 42 f7</math>.</p> <p>Ответ - вал бракованный, брак исправимый.</p>
<p>Уметь: Обоснованно назначать геометрические параметры деталей в процессе разработки рабочей проектной и технической документации</p>	<p>1. Определите тип посадки по указанному выражению <math>\varnothing 100 \frac{N7}{h6}</math>.</p> <p>Ответ - посадка с натягом.</p> <p>2. Определите в какой системе указана посадка <math>\varnothing 100 \frac{N7}{h6}</math>.</p> <p>Ответ - посадка в системе вала.</p> <p>3. Определите тип и допуск посадки <math>\varnothing 48 \frac{H7}{s7}</math>.</p> <p>Ответ - посадка с гарантированным натягом, допуск посадки 0,050 мкм.</p> <p>4. Определите тип и допуск посадки <math>\varnothing 150 \frac{H6}{js6}</math>.</p> <p>Ответ - посадка переходная, следовательно допуск возможного натяга - 0,0125 мкм, допуск возможного зазора - 0,015 мкм.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

*Описание характеристики выполнения знания:* Десять правильных ответов из десяти вопросов.

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Восемь правильных ответов из десяти вопросов.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Шесть правильных ответов из десяти вопросов.

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Пять и менее правильных ответов из десяти вопросов.

### **КМ-3. Геометрические параметры технических систем**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Дискуссия

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Короткая беседа со студентом по теме.

**Краткое содержание задания:**

Дайте ответ на вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные методы, способы и средства получения и обработки результатов измерений (информации), технические характеристики типовых средств измерений	1. Понятие взаимозаменяемости и ее виды? Ответ - <b>Взаимозаменяемость</b> - свойство составных частей изделия обеспечивать возможность его сборки в процессе изготовления и ремонта при эксплуатации с соблюдением установленных технических требований к готовому изделию. Бывает полной и неполной. Полная <b>взаимозаменяемость</b> - это <b>взаимозаменяемость</b> , при которой обеспечивается выполнение всех видов параметров с точностью, позволяющей производить беспригоночную сборку (или замену при ремонте) любых независимо изготовленных деталей в готовые изделия. <b>Неполная взаимозаменяемость</b> - это <b>взаимозаменяемость</b> , при которой в результате беспригоночной сборки получают готовое изделие, но для обеспечения заданной точности выходных характеристик (работоспособности изделия) предусматривается возможность выполнения дополнительных операций (для компенсации погрешностей первичных параметров) или групповой подбор деталей с размерами определенной группы (селективная сборка).

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>2.Размерные цепи и их классификация?  <b>Ответ - Размерная цепь</b> - совокупность <b>размеров</b>, непосредственно участвующих в решении поставленной задачи и образующих замкнутый контур.  Размерные цепи бывают конструкторскими, технологическими и измерительными.  По виду и взаимному расположению звеньев бывают линейными, плоскими, пространственными и угловыми.</p> <p>3.Виды отклонений форм поверхностей?  <b>Ответ -</b> Для контролируемых цилиндрических поверхностей нормируют отклонения от круглости в поперечном сечении, отклонение профиля продольного сечения и отклонение от цилиндричности. последний вид отклонения комплексный и обобщает два предыдущих. Для контролируемых плоских поверхностей нормируют отклонения от прямолинейности и отклонение от плоскостности.</p> <p>4.Базы их типы и влияние на точность изделия?  <b>Ответ -</b> Отклонения расположения поверхностей задаются относительно базы. Базой может быть поверхность, ее образующая, ось или точка, либо общая ось или плоскость симметрии нескольких поверхностей. Базы назначают из анализа взаимного расположения поверхностей детали или деталей относительно друг друга и их влияния на точность функционирования изделия. Могут быть конструкторскими, технологическими и измерительными. При совпадении всех типов баз в изделии обеспечивается повышенная точность.</p> <p>5.Параметры шероховатости поверхностей?  <b>Ответ -</b> Стандартом предусмотрено шесть видов параметров шероховатости, разбитых на три группы.  1 группа - высотные  Ra - среднее арифметическое отклонение профиля,  Rz - высота неровностей профиля по десяти точкам,  Rmax - наибольшая высота неровностей профиля.  2 группа - шаговые  S - средний шаг неровностей по вершинам, Sm - средний шаг неровностей.  3 группа - высотно-шаговые  tr - относительная опорная длина профиля.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если ответ дан в полном объеме или преимущественно верно

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большая часть вопроса раскрыта.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если дан частичный (преимущественно не полный) ответ.

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если ответ не дан или имеют место грубые ошибки.

#### **КМ-4. Система допусков зубчатых передач**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Дискуссия

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Короткая беседа со студентом по теме.

**Краткое содержание задания:**

Дайте ответ на вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Роль и значение технических параметров (как разновидности технической информации) в процессе создания технических объектов	1. Чем регламентируется точность зубчатых передач? Ответ - Точность зубчатых передач регламентируется ГОСТ (ГОСТ1643-81). Для зубчатых колес и передач установлено 12 степеней точности, обозначаемых в порядке убывания с 1 по 12. В общем машиностроении 6-я степень точности считается повышенной, 7 - нормальной, 8 - пониженной, 9 - грубой. Нормируется 3 вида показателей - показатели кинематической точности, показатели плавности работы и показатели контакта зубьев. 2. Виды сопряжения зубьев колес в передаче? Ответ - Характер сопряжения зубьев колес в передаче определяется боковым зазором между нерабочими профилями зубьев сопряженных колес. он необходим для создания нормальных условий смазки зубьев, компенсации погрешностей изготовления, монтажа и температурной деформации передачи. Системой допусков на зубчатые передачи устанавливается гарантированный боковой зазор, определяемый как люфт одного колеса при неподвижном другом колесе. Измеряется в микрометрах в направлении перемещения точки контакта пары зубьев (линии зацепления). Предусмотрено шесть видов сопряжений,

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>определяющих различную величину бокового зазора - А, В, С, D, Е, Н. Они задают минимальную величину бокового зазора в порядке убывания, которая соответствует квалитетам ISO - IT11, IT10, IT9, IT8, IT7. Гарантированный боковой зазор для сопряжения Н равен 0. Так же установлено восемь допусков бокового зазора - х, у, z, а, b, с, d, h.</p> <p>3. Показатели кинематической точности?          Ответ - Показатели кинематической точности определяют точность передачи вращения, т.е. отклонение действительного угла поворота ведомого колеса, приводимого во вращение ведущим колесом, при отсутствии непараллельности и перекоса осей вращения этих колес. Отклонение выражается в линейных величинах длины дуги делительной окружности контролируемого колеса. Нормируется его наибольшая величина в процессе поворота большего из составляющих пару колес на один оборот. Нормы характеризуются степенями точности от 1 до 12. Предусмотрены нормы, ограничивающие кинематическую погрешность передачи и кинематическую погрешность колеса. Кинематическая погрешность вызывается неточностью зубонарезного инструмента, погрешностями установки инструмента и нарезаемого колеса, несогласованностью работы узлов станка.</p> <p>4. Показатели плавности работы?          Ответ - Показатели плавности работы определяют равномерность вращения и проявляются многократно за оборот колеса. Нормируется наибольшее отклонение величины угловой скорости контролируемого ведомого колеса. Характеризуются степенями точности от 1 до 12. Нормируется циклическая погрешность передачи и циклическая погрешность зубчатого колеса.</p> <p>5. Показатели контакта зубьев?          Ответ - Показатели контакта зубьев определяют полноту прилегания поверхностей зубьев сопряженных колес по их длине и степень неравномерности распределения нагрузки по ширине венца. Характеризуются степенями точности от 1 до 12. Нормируются несколько параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - суммарное пятно контакта, т.е. часть активной боковой поверхности зуба колеса, на которой располагаются следы его прилегания к зубьям парного колеса после вращения собранной передачи при легком торможении, обеспечивающем непрерывное контактирование зубьев обоих колес;</li> <li>• - отклонение осевых шагов по нормали;</li> <li>• - погрешность формы и расположения контактной линии;</li> </ul>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - погрешность направления зуба;</li> <li>• - непараллельность и перекоос осей зубчатых колес в передаче.</li> </ul> <p>б.Обозначение точности колес и передач?          Ответ - В технической документации точность изготовления клес и передач задают степенью точности и видом сопряжения по нормам бокового зазора. К примеру, условное обозначение точности передачи "8 - 7 - 6 В а" означает, что передача выполнена со степенью точности 8 по нормам кинематической точности, со степенью точности 7 по нормам плавности работы, со степенью точности 6 по нормам контакта зубьев, вид сопряжения - В, вид допуска на боковой зазор - а. Если все три степени равны, то указывается только одно число "8 - Ва". При совпадении символов вида допуска на боковой зазор и вида сопряжения в обозначении указывается только символ вида сопряжения "8 - 7 - 6 - В". К примеру, обозначение "7 - С" соответствует записи "7 - 7 - 7 Сс". Если величина минимального зазора в сопряжении не является стандартной, то обозначение принимает вид "7 - 600 с", что означает - величина бокового зазора в сопряжении равна 600 мкм.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если ответ дан в полном объеме или преимущественно верно.*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большая часть вопроса раскрыта.*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если дан частичный (преимущественно не полный) ответ.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если ответ не дан или имеют место грубые ошибки.*

**КМ-5. Система допусков подшипников качения и скольжения**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Дискуссия

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Короткая беседа со студентом по теме.

**Краткое содержание задания:**

Дайте ответ на вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Знать: Роль и значение технических параметров (как разновидности технической информации) в процессе создания технических объектов</p>	<p>1. Точность подшипников качения? Ответ - Стандартные подшипники качения выпускают пяти классов точности, которые обозначаются арабскими цифрами и обозначают: 0 - нормальный класс точности; 6 - повышенный класс точности; 5 - высокий класс точности; 4 - прецизионный класс точности; 2 - сверхпрецизионный класс точности. Точность подшипника влияет на кинематическую и геометрическую точность узла, уровень шума, интервал (степень) рассеяния предельно-допустимых воспринимаемых нагрузок. Для узлов общего назначения применяют подшипники нормального класса точности, а точность сопряженных с подшипником поверхностей деталей должна соответствовать 6, 7 квалитетам, степень точности отклонений формы и расположения поверхностей - 6 квалитету. Класс точности подшипника также определяет величину допуска посадочных диаметров его внутреннего и наружного колец.</p> <p>2. Виды нагружения и их влияние на подшипники качения? Ответ - Различают три вида нагружения колец подшипников качения.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 - Циркуляционное нагружение - кольцо вращается относительно радиальной нагрузки;</li><li>2 - местное нагружение - кольцо неподвижно относительно радиальной нагрузки;</li><li>3 - колебательно нагружение - кольцо нагружено равнодействующей радиальной нагрузкой, которая не совершает полного оборота, а колеблется на определенном участке кольца.</li><li>4. Под действием радиальной нагрузки внутреннее кольцо подшипника подвергается сжатию в радиальном направлении. Это сжатие сопровождается некоторым увеличением диаметра посадочного отверстия кольца и сжатием вала, в результате чего происходит ослабление посадки, что может привести к обкатыванию кольцом сопряженной детали. по тем же причинам уменьшается натяг посадки и наружного кольца подшипника в корпусе. Также проворачивание колец подшипников на валах и в отверстиях корпусов может происходить вследствие повышенных моментов трения, чаще всего в процессе разгона.</li></ol>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>3.Выбор типов посадок подшипников качения?          Ответ - При выборе посадок необходимо учитывать вид нагружения, режим работы, частоту вращения, условия монтажа и эксплуатации. Основное правило выбора посадок состоит в том, что кольцо, сопрягаемое с вращающейся деталью, должно иметь с ней неподвижное соединение (с натягом). Другое кольцо, сопрягаемое с неподвижной деталью, должно иметь посадку, обеспечивающую возможность проскальзывания кольца, что необходимо для равномерного износа беговой дорожки при местном нагружении. При этом необходимо учитывать, что значительные натяги и силы запрессовки колец могут вызвать повреждение посадочных мест или рабочих поверхностей подшипников. Поэтому предпочтение следует отдавать посадкам с небольшими натягами, обеспечивающими непроворачивание колец при работе подшипника.</p> <p>Тип посадки подшипника зависит от условий его работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - посадка должна быть тем плотнее, чем тяжелее условия, т.е. большая нагрузка, значительные ударные нагрузки;</li> <li>• - посадка должна быть плотной, если радиальное тепловое расширение вала меньше расширения внутреннего кольца, либо радиальное тепловое расширение корпусного отверстия больше расширения наружного кольца (условие отсутствия раскрытия стыка при нагреве);</li> <li>• - назначается посадка с зазором при подвижном в осевом направлении подшипнике и местном характере нагружения;</li> <li>• - назначается плотная посадка при циркуляционном нагружении, когда при вращении оказываются нагруженными последовательно все участки кольца.</li> </ul> <p>4.Расчет посадок внутренних колец подшипников качения?          Ответ - Оптимальные посадки подшипников качения определяются на основе расчетов и опыта (рекомендаций) эксплуатации подшипниковых узлов в определенных условиях. При циркуляционном нагружении колец подшипников и условиями работы с умеренными толчками, умеренной вибрацией и сплошном вале, посадки на вал выбирают по расчетной величине интенсивности радиальной нагрузки на посадочной поверхности кольца.</p> <p>Интенсивность радиальной нагрузки определяется как отношение суммарной расчетной радиальной реакции опоры к ширине кольца подшипника. Далее по справочной литературе определяют тип допуска на вал в зависимости от ранее рассчитанной</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>интенсивности радиальной нагрузки.            5.Посадки подшипников скольжения?            Ответ - При установке валов на подшипниках скольжения между валом и корпусом подшипника необходим гарантированный зазор, в который подается смазка для снижения трения. Для посадок вала и вкладыша по диаметру <math>d</math> применяют посадки с гарантированным зазором. К примеру, H7/g6, H7/f7, H7/e8. Посадки вкладыша в корпус по диаметру <math>D</math> зависят от способа сборки подшипникового узла. Если корпус не имеет разъема вдоль оси вала, то вкладыш делают в виде втулки и устанавливают в корпус по посадке с натягом - Y7/p6, H7/r6, H7/s6. Если вдоль оси вала имеется разъем корпуса, то посадки при этом могут быть с небольшим зазором - H7/h7 или переходными H7/js6, H7/k6, H7/n6.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если ответ дан в полном объеме или преимущественно верно.*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большая часть вопроса раскрыта.*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если дан частичный (преимущественно не полный) ответ.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если ответ не дан или имеют место грубые ошибки.*

**КМ-6. Система допусков шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений.**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Дискуссия

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Короткая беседа со студентом по теме.

**Краткое содержание задания:**

Дайте ответ на вопрос

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Знать: Роль и значение технических параметров (как разновидности технической информации) в процессе создания технических объектов</p>	<p>1. Требования к стандартному шпоночному соединению?          Ответ - Шпоночное соединение с призматическими шпонками возможно выполнить как стандартное, так и нестандартное. Соединение можно считать стандартным если выполняется ряд условий по ГОСТ 23360-78:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - форма шпонки должна соответствовать бруску прямоугольного сечения с плоскими, скругленными или плоско-скругленными концами;</li> <li>• - каждому значению диаметра соединяемых деталей "d" должны соответствовать устанавливаемые стандартом размеры поперечного сечения шпонки - высота "h" и ширина "b";</li> <li>• - длина шпонки "l" должна соответствовать значениям из ряда нормальных линейных размеров;</li> <li>• - материал шпонки должен иметь предел временного сопротивления не менее 600 МПа.</li> </ul> <p>2. Рекомендации по выбору посадок в шпоночных соединениях с призматическим шпонками?          Ответ - При применении шпоночных соединений посадки по цилиндрической поверхности можно выбирать по следующим рекомендациям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - для цилиндрических прямозубых зубчатых колес H7/r6; H7/r6;</li> <li>• - для цилиндрических косозубых, шевронных и червячных колес H7/r6; H7/s6;</li> <li>• - для конических колес H7/s6; H7/t6.</li> <li>• Из условия удобства изготовления шпонки, ее посадку в пазы вала и втулки назначают в системе вала, т.е. в с полем допуска "h" на ширину шпонки. Тип посадки выбирают по рекомендациям в зависимости от характера сопряжения и условий работы. Для получения различных посадок призматических шпонок установлены поля допусков на ширину "b" шпонок, пазов валов и втулок по ГОСТ 23360-78. Поле допуска ширины шпонки h9, высоты шпонки h11, длины шпонки h14. Для ширины паза вала рекомендуют использовать поля допусков H9, N9, P9. Для ширины паза втулки рекомендовано использовать поля допусков D10, Js9, P9. Из всех рекомендованных допусков чаще применяется выполнение допуска паза вала P9. Поле допуска паза втулки рекомендуется выбирать: при неподвижном соединении для нереверсивной передачи - Js9, для реверсивной передачи - P9, при неподвижном соединении - D10. В шпоночном соединении сложно обеспечить полную взаимозаменяемость, поэтому часто применяется ручная пригонка.</li> </ul> <p>3. Рекомендации по выбору посадок в шпоночных соединениях с сегментными шпонками?</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>Ответ - Принципы построения посадок в соединениях с использованием сегментных шпонок аналогичны принципам построения посадок в соединениях с использованием призматических шпонок в соответствии с ГОСТ 23360-78. При применении шпоночных соединений посадки по цилиндрической поверхности можно выбирать по следующим рекомендациям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - для цилиндрических прямозубых зубчатых колес Н7/р6; Н7/г6;</li> <li>• - для цилиндрических косозубых, шевронных и червячных колес Н7/г6; Н7/с6;</li> <li>• - для конических колес Н7/с6; Н7/т6.</li> <li>• Поле допуска толщины сегментной шпонки - h9. В соединениях рекомендуется использовать следующие поля допусков: нереверсивная передача - паз вала N9, паз втулки Js9, передача реверсивная - паз вала P9, паз втулки P9. Поле допуска высоты шпонки h11. В шпоночном соединении сложно обеспечить полную взаимозаменяемость, поэтому часто применяется ручная пригонка.</li> </ul> <p>4.Прямобочные шлицевые соединения. Обозначения,назначение посадок?</p> <p>Ответ - Прямобочные шлицевые соединения стандартизированы по ГОСТ 1139-80 (боковые грани параллельны). Они характеризуются внутренним “d” и наружным “D” диаметрами (по валу), числом шлицев “z” и их шириной “b”. Возможны три серии соединений: легкая, средняя и тяжелая. Различаются числом и размерами шлицев. Обозначаются как “d-6x28H7/g6x34H12/a11x7D9/k7”. Расшифровывается (слева направо):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - способ центрирования (d - по внутреннему диаметру, D - по наружному диаметру, b - по боковым граням) - в примере d;</li> <li>• - через тире - количество шлицев - в примере 6;</li> <li>• - через “х” внутренний диаметр (при центрировании по этому диаметру также приводятся допуски для вала и втулки, в противном случае допуски не указываются и назначаются, как на свободный размер) - в примере 28H7/g6;</li> <li>• - через “х” наружный диаметр (при центрировании по этому диаметру также приводятся допуски для вала и втулки, в противном случае допуски не указываются и назначаются, как на свободный размер) - в примере 34H12/a11;</li> <li>• - через “х” ширина шлица с допусками для вала и втулки - в примере 7D9/k7. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Посадки выбираются по рекомендациям в зависимости от условий работы (способ центрирования, подвижность соединения,</li> </ul> </li> </ul>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>реверсивность передачи и т.д.).</p> <p>5.Эвольвентные шлицевые соединения. Обозначения,назначение посадок?          Ответ - Эвольвентное шлицевое соединение представляет собой эвольвентную зубчатую передачу с внутренним зацеплением и передаточным числом равным единице. Допуски и посадки соединений установлены ГОСТ 6033-80. Применяют центрирование по боковым сторонам или по наружному диаметру. Посадки выбираются по рекомендациям в зависимости от условий работы (способ центрирования, подвижность соединения, реверсивность передачи и т.д.).          Обозначение соединений содержит: номинальный диаметр “D”, модуль “m”, обозначение полей допусков и посадок центрирующих поверхностей. Пример обозначения эвольвентного шлицевого соединения - 50x2x9H9/g9, где номинальный диаметр - 50 мм, модуль - 2 мм, толщина зуба (она же ширина паза) - 9 мм поле допуска на толщину зуба g9, ширину паза H9, Центрирование по боковым сторонам.</p> <p>6.Характеристика резьбы и типы профиля резьб?          Ответ - Резьба характеризуется формой профиля и группой параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - число заходов “z”;</li> <li>• - направление навивки винтовой линии;</li> <li>• - наружный диаметр резьбы “d ” (он же номинальный размер);</li> <li>• - внутренний диаметр резьбы “d<sub>1</sub>” (диаметр отверстия в гайке “на просвет”);</li> <li>• - средний диаметр резьбы “d<sub>2</sub>” (на этом диаметре толщина витков равна ширине впадин);</li> <li>• - шаг резьбы “P” (для многозаходных резьб также используют понятие хода винта);</li> <li>• - рабочая высота профиля h (по которой происходит контакт витков винта и гайки).</li> </ul> <p>По типу профиля различают следующие виды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - треугольный профиль (различают резьбы метрические - М, дюймовые - обозначаются в зависимости от конкретного типа);</li> <li>• - трапецеидальный профиль (обозначается как “Трап” или “Tr” - международное обозначение);</li> <li>• - упорный профиль (обозначается как “Уп”);</li> <li>• - прямоугольный профиль;</li> <li>• - круглый профиль.</li> </ul> <p>7.Метрическая резьба. Характеристики и посадки соединений?          Ответ - Метрическая резьба характеризуется углом</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>профиля <math>\alpha = 60^\circ</math>, наружным диаметром и шагом. В обозначении указывается ее вид - М (метрическая) и номинальный диаметр (для резьб с крупным шагом, он е основной шаг), например М20. Для резьб с мелким шагом дополнительно указывается величина шага, например М20х2. Для левозаходной резьбы в конце обозначения ставят буквы LH, например М20х2LH. В обозначениях многозаходной резьбы вместо шага указывают величину хода и , рядом в скобках, букву "Р" и значение шага, например, М20х6(Р2), что означает - резьба метрическая с наружным диаметром 20 мм, 3-х заходная (6/2) с шагом 2 мм.</p> <p>Стандартные посадки резьбовых деталей образуются на основе четырех полей допусков для винтов (h, g, e, d) и двух для гаек (H, G). Степень точности с 3 по 9. Допуск резьбы указывается после обозначения размера через тире, например, М20х2-7h6h для винта и М20х2-5H6H для гайки. Он состоит из допуска на средний диаметр, указывается первым (в примерах 7h и 5H) и допуска на наружный диаметр винта 6h или внутренний диаметр гайки 6H. Если допуски на оба диаметра совпадают, то в обозначении он приводится только один раз. Посадки резьбовых деталей обозначаются дробью, например, М12-6P/6g, М20х2LH-5H6H/6e. Степени точности 3 - 5 обычно относят к точным, 6 - к средней, 7, 8 - к грубым. Для больших длин свинчивания степень точности рекомендуют повышать на единицу. При отсутствии особых условий основным видом сопряжения являются посадки с гарантированным зазором - 6H/6g, 7H/8g.</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если ответ дан в полном объеме или преимущественно верно.*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большая часть вопроса раскрыта.*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если дан частичный (преимущественно не полный) ответ.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не удовлетворительно" выставляется если ответ не дан или имеют место грубые ошибки.*

## КМ-7. Цели, объекты и порядок проведения сертификации.

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдается индивидуальный вариант задания состоящий из 5 тест вопросов. На выполнение задания отводится 15 мин.

**Краткое содержание задания:**

Выберете правильный ответ

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Виды нормативных документов, цели стандартизации, сертификации	<p><b>1. Номенклатура продукции (услуг), подлежащей обязательной сертификации определяется Законом:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• а) «О стандартизации»;</li><li>• б) «О сертификации»;</li><li>• в) «О защите прав потребителей».</li><li>• Ответ - в</li></ul> <p><b>2. За достоверность и объективность результатов испытаний при выдаче сертификата несут ответственность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• а) испытательные лаборатории;</li><li>• б) орган по сертификации;</li><li>• в) Госстандарт РФ.</li><li>• Ответ - а</li></ul> <p><b>3. Форму и схему подтверждения соответствия выбирает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• а) заявитель;</li><li>• б) заказчик;</li><li>• в) органы по сертификации.</li><li>• Ответ - а</li></ul> <p><b>4. ОС рассматривает заявку на проведение сертификации и сообщает заявителю о своем решении не позднее:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• а) 3-х дней;</li><li>• б) 15 дней;</li><li>• в) 30 дней.</li><li>• Ответ - б</li></ul> <p><b>5. Конкретную схему сертификации выбирает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• а) только ОС;</li><li>• б) только заявитель;</li><li>• в) ОС или заявитель (категоричности нет).</li><li>• Ответ - в</li></ul> <p><b>6. Как называется обозначение, служащее для</b></p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p><b>информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту?</b></p> <p>а) знак качества;  б) бренд;  в) знак соответствия.</p> <p>Ответ - в</p> <p>7.Какое определение соответствует понятию «Орган по сертификации»?</p> <p>а) специализированное подразделение предприятия, подготавливающее продукцию к сертификации;  б) юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации;  в) структурное подразделение Федеральной службы по техническо-му регулированию и метрологии.</p> <p>Ответ - б</p> <p>8.Что понимается под понятием “Аккредитация”?</p> <p>а) официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия;  б) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;  в) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.</p> <p>Ответ - а</p> <p>9.Что такое “Сертификация”?</p> <p>а) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;  б) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;  в) контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.</p> <p>Ответ - б</p> <p>10.Что в соответствии с федеральным законом “О техническом регулировании”представляет собой система сертификации?</p> <p>а) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;  б) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;  в) документальное удостоверение соответствия объекта</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. ответ - а

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Пять правильных ответов из пяти вопросов*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Четыре правильных ответа из пяти вопросов*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Три правильных ответа из пяти вопросов*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Два и менее правильных ответа из пяти вопросов*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Вопрос 1. Понятие нормативного документа. Понятие стандартизации и технического регламента. Уровни стандартизации, ее органы.

Вопрос 2. Выполнить расчет переходной посадки в системе отверстия.

Исходные данные для расчета:

Задана переходная посадка в системе отверстия для гладкого цилиндрического соединения:  $\text{Ø}250 \text{ H7/n6}$ . Наименьший зазор в посадке:  $S_{\min} = -60 \text{ мкм}$ .

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия:  $T_D = 46 \text{ мкм}$ ;

- для вала:  $T_d = 29 \text{ мкм}$ .

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск на посадку, величины зазоров (натягов).

Изобразите графическую схему полей допусков посадки.

### Процедура проведения

Время на подготовку - не менее 40 мин.

Условие допуска - успешное выполнение всех контрольных мероприятий текущего контроля с оценкой не ниже "3".

Порядок сдачи и пересдачи зачета в соответствии с положением "О промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ" по программа бакалавриата, специалитета и магистратуры"

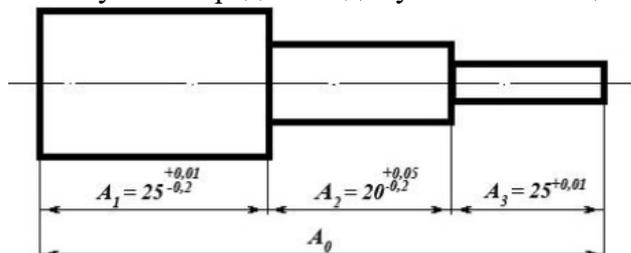
### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Способен читать и анализировать конструкторскую документацию

### Вопросы, задания

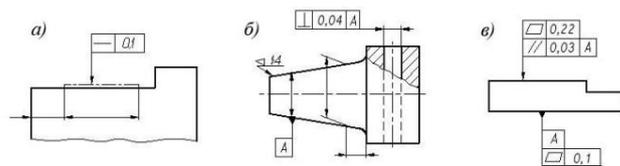
1. Вопрос 1. Резьбовые соединения, классификация резьб. Их нормируемые параметры и посадки. Методы и средства контроля. Способы указания параметров в документации.

Вопрос 2. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена  $A_0$  цепи.



2. Вопрос 1. Подшипники качения: нормируемые параметры. Методы и средства контроля. Способы указания параметров в документации.

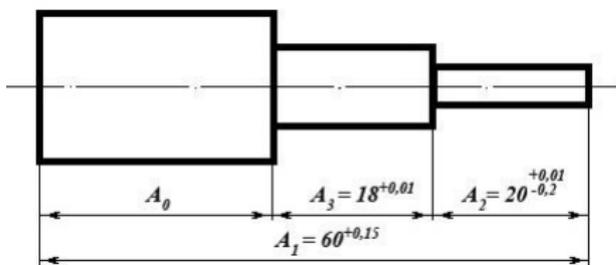
Вопрос 2. Укажите, какие отклонения формы нормируют обозначения на чертежах и что они обозначают:



3. Вопрос 1. Нормирование точности линейных размеров. Отклонения размеров.

Сопряжение размеров.

Вопрос 2. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена  $A_0$  цепи.



4. Вопрос 1. Понятие взаимозаменяемости, ее виды. Связь взаимозаменяемости и стандартизации. Классификация отклонений геометрических параметров деталей.

Вопрос 2. Заданы номинальный диаметр и предельные отклонения вала:  $es = -0,2$  мкм;  $d = 40$  мм;  $ei = 0,5$  мкм.

Определите предельные размеры и величину допуска вала. □ Постройте графическую схему поля допуска вала.

Определите максимальный диаметр сопрягаемого отверстия, если максимальный зазор посадки:  $S_{max} = 0,8$  мкм?

5. Вопрос 1. Погрешность измерения размера, ее составляющие, допускаемые пределы.

Систематические и случайные погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Оценка погрешности результата измерений. Условие годности размера.

Взаимосвязь параметров изделия с уровнем его качества. Понятие брака, его виды.

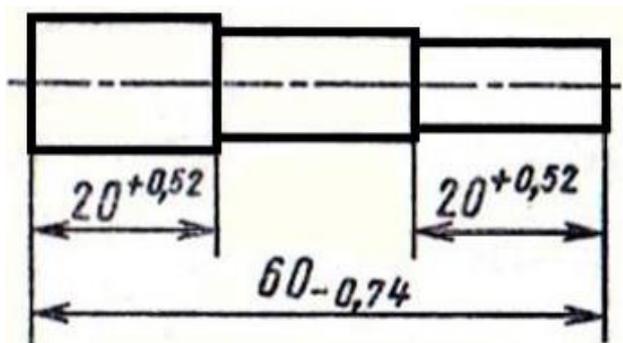
Вопрос 2. Перечислите и охарактеризуйте приведенные в таблице условные изображения допусков формы и расположения поверхностей. Что они обозначают и какие величины нормируют?

1	—	9	×
2	□	10	↑
3	○	11	↗
4	⌘	12	∩
5	=	13	∪
6	//	14	⊕
7	⊥	15	⊙
8	∠	16	≡

6. Вопрос 1. Методы измерений. Измерительные инструменты и приборы, меры.

Универсальные средства измерений: принцип действия, особенности настройки и использования, класс точности, поверка. Калибры. Размеры действительные и истинные.

Вопрос 2. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена цепи.



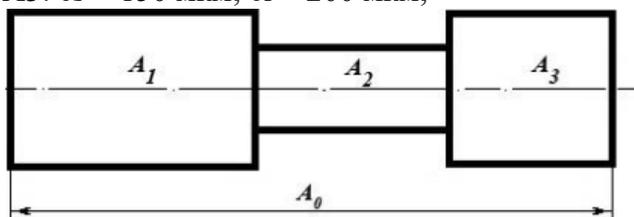
7. Вопрос 1. Понятие метрологии и метрологической подготовки производства. Понятие измерения и контроля, метода и средства измерений. Метрологические показатели средств измерений.

Вопрос 2. Рассчитайте изображенную на схеме размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена  $A_0$  цепи, если известны предельные отклонения звеньев:

$A_1$ :  $es = 120$  мкм;  $ei = 100$  мкм;

$A_2$ :  $es = 60$  мкм;  $ei = 200$  мкм;

$A_3$ :  $es = 150$  мкм;  $ei = 200$  мкм;



8. Вопрос 1. Понятия унификации и преемственности, их направления, область применения и эффективность. Особенности конструктивной и технологической унификации и преемственности, оценка их степени.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки с гарантированным натягом в системе вала.

Исходные данные для расчета:

Задана посадка с гарантированным натягом в системе вала для гладкого цилиндрического соединения:  $\text{Ø}16$  P7/h6. Наименьший натяг посадки:  $N_{\min} = 10$  мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия:  $TD = 18$  мкм;

- для вала:  $Td = 11$  мкм.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск посадки, величины предельных натягов. Изобразите графическую схему полей допусков посадки и проведите ее анализ.

9. Вопрос 1. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

Вопрос 2. Для вала диаметром  $d = 60$  мм установлены предельные размеры:  $d_{\max} = 60,03$  мм,  $d_{\min} = 59,815$  мм.

В изготовленной партии попались валы, имеющие диаметр:  $d_1 = 60,15$  мм,  $d_2 = 59,08$  мм,  $d_3 = 60,013$  мм,  $d_4 = 59,805$  мм,  $d_5 = 59,95$  мм,  $d_6 = 58,95$  мм.

Определить годность этих валов путем построения поля допуска.

Укажите на схеме поля допуска предельные и действительные отклонения, а также предельные и действительные размеры.

Укажите, какие из валов этой партии подлежат переделке, а какие – выбраковке.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений?

Ответы:

- а) Косвенных
- б) Многократных
- в) Прямых
- г) Совокупных

Верный ответ: в)

2. Деятельность по установлению норм, правил и характеристик продукции это?

Ответы:

- а) Метрология
- б) Стандартизация
- в) Сертификация
- г) Унификация

Верный ответ: б)

3. Кем утверждается ОСТ?

Ответы:

- а) Предприятием
- б) Отраслью
- в) Международной организацией ISO
- г) Национальным органом стандартизации

Верный ответ: б)

4. Что является целью стандартизации?

Ответы:

- а) Порядок разработки государственных стандартов
- б) Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов
- в) Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия
- г) Безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни и здоровья человека и его имущества

Верный ответ: г)

5. Что такое взаимозаменяемость?

Ответы:

- а) Свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра
- б) Возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей
- в) Выполнение требуемой точности деталей
- г) Возможность беспригоночной сборки любых деталей, изготовленных с заданной точностью

Верный ответ: б)

6. Размер в размерной цепи, который получается последним при обработке детали или сборке узла, называют

Ответы:

- а) Компенсирующим
- б) Замыкающим
- в) Автоматическим
- г) Справочным

Верный ответ: б)

7. Поверхности, назначаемые для установки деталей при обработке это

Ответы:

- а) Действительные поверхности
- б) Конструкторские базы
- в) Номинальные поверхности
- г) Технологические базы

Верный ответ: г)

8. Метод расчета размерной цепи, для определения номинальных размеров, допусков, предельных отклонений всех звеньев цепи, называют

Ответы:

- а) Вероятностной задачей
- б) Обратной задачей
- в) Прямой задачей
- г) Косвенной задачей

Верный ответ: в)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Вопрос 1. Госстандарт и ИСО. Цели и объекты стандартизации, ее экономическая, конструкторская и технологическая эффективность, область применения.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки с зазором в системе вала. Определите предельные размеры и отклонения сопрягаемых вала и отверстия, допуск посадки, величины зазоров. Изобразите графическую схему полей допусков посадки и проведите ее анализ.

Исходные данные для расчета:

Задана посадка с зазором в системе вала для гладкого цилиндрического соединения:  $\varnothing 16$  F7/h6. Наибольший допустимый зазор в посадке:  $S_{max} = 45$  мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия:  $TD = 18$  мкм;

- для вала:  $Td = 11$  мкм.

2. Вопрос 1. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Сертификация товаров и услуг.

Вопрос 2. Задана посадка с гарантированным натягом в системе вала для гладкого цилиндрического соединения:  $\varnothing 16$  P7/h6. Наименьший натяг посадки:  $N_{min} = 10$  мкм.

Справочные данные допусков для заданных размеров деталей с учетом квалитетов:

- для отверстия:  $TD = 18$  мкм;

- для вала:  $Td = 11$  мкм.

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск посадки, величины предельных натягов. Изобразите графическую схему полей допусков посадки и проведите ее анализ.

3. Вопрос 1. Шпоночные и шлицевые соединения. Их нормируемые параметры и посадки. Методы и средства контроля. Способы указания параметров в документации.

Вопрос 2. Опишите подшипник по его маркировке и укажите его внутренний диаметр: **1000094**. В какой системе (вал или отверстие) выполняется сопряжение подшипника с деталью механизма по наружному кольцу, и в какой системе выполняется сопряжение по внутреннему кольцу?

4. Вопрос 1. Подшипники скольжения. Методы и средства контроля. Способы указания параметров в документации.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки с зазором в системе отверстия:

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск посадки, величины зазоров.

Изобразите графическую схему полей допусков посадки.

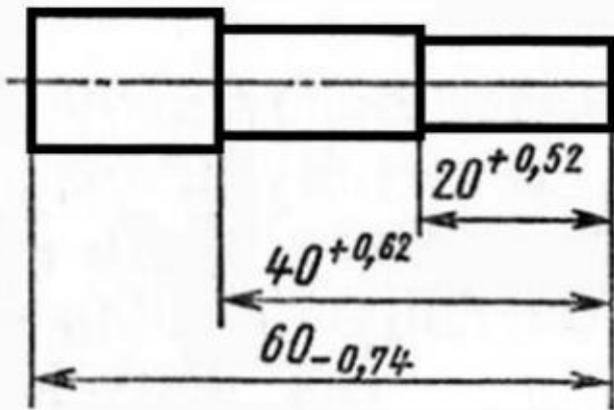
Исходные данные для расчета:

$D = 20$  мм;  $TD = 0,02$  мм;  $Td = 0,016$  мм;  $S_{max} = 0,028$  мм;

Посадка с гарантированным зазором в системе отверстия.

5. Вопрос 1. Классификация зубчатых передач, их нормируемые параметры. Методы и средства контроля цилиндрических, конических и червячных передач. Способы указания параметров в документации.

Вопрос 2. Рассчитайте изображенную на рисунке размерную цепь методом максимума-минимума и определите допуск замыкающего звена цепи.



6. Вопрос 1. Параметры шероховатости поверхностей: основные понятия, виды параметров, способы указания в документации, рекомендации по назначению. Методы и средства их измерения.

Вопрос 2. Что такое квалитет? Как он обозначается и какова связь между точностью и размером квалитета? Сколько квалитетных рядов стандартизировано? Для каких практических целей используются квалитеты с 01-го до 4-го? Как можно охарактеризовать деталь, имеющую 17-й квалитет?

7. Вопрос 1. Закон Российской Федерации о сертификации. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки в системе вала: Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск посадки, величины зазоров. Изобразите графическую схему полей допусков посадки и проведите ее анализ.

Исходные данные для расчета:

$D(d) = 25$  мм;  $TD = 0,014$  мм;  $Td = 0,006$  мм;  $S_{\max} = 0,03$  мм;

Посадка в системе вала с гарантированным зазором.

8. Вопрос 1. Параметры формы и расположения поверхностей: основные понятия, виды отклонений, способы указания в документации, рекомендации по назначению. Методы и средства их измерения.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки с натягом в системе отверстия: Определите предельные размеры и отклонения сопрягаемых вала и отверстия, допуск посадки, величины натягов.

Изобразите графическую схему полей допусков посадки.

Исходные данные для расчета:

$D = 80$  мм;  $TD = 0,02$  мм;  $Td = 0,008$  мм;  $N_{\max} = 0,015$  мм;

Посадка с гарантированным натягом в системе отверстия.

9. Вопрос 1. Понятие параметра, его виды в технике. Нормированное значение параметра: нормирование номинальных значений, способы указания в документации.

Действительные значения параметров.

Вопрос 2. Выполнить расчет посадки с натягом в системе вала:

Определите предельные размеры и отклонения вала и отверстия, допуск посадки, величины натягов.

Изобразите графическую схему полей допусков сопрягаемых деталей.

Исходные данные для расчета:  $D = 90$  мм;  $TD = 0,1$  мм;  $Td = 0,05$  мм;  $N_{\min} = 0,05$  мм;

Посадка с гарантированным натягом в системе вала.

10. Вопрос 1. Размерные цепи (основные понятия и виды цепей). Решение прямой и обратной задач.

Вопрос 2. . Для партии штифтов диаметром  $d = 20$  мм установлены предельные размеры:  $d_{\max} = 20,03$  мм,  $d_{\min} = 19,97$  мм.

В партии попались штифты, имеющие размеры:  $d_1 = 20,12$  мм,  $d_2 = 19,98$  мм,  $d_3 = 20,017$  мм,  $d_4 = 19,9$  мм,  $d_5 = 20,3$  мм.

Определите годность этих штифтов путем построения поля допуска.

Укажите на схеме поля допуска предельные и действительные отклонения, а также предельные и действительные размеры.

Укажите, какие из штифтов этой партии подлежат переделке, а какие – выбраковке.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Приставками SI для обозначения уменьшающих значений физических величин являются?

Ответы:

- а) Деци
- б) Кило
- в) Гекто
- г) Мега

Верный ответ: а)

2. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью, называется

Ответы:

- а) Технологическим
- б) Номинальным
- в) Действительным
- г) Предельным

Верный ответ: в)

3. Номинальный размер это -

Ответы:

- а) Размер, определяющий величину и форму детали
- б) Размер, необходимый для изготовления и контроля детали
- в) Размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений
- г) Размер, необходимый для контроля величины и формы детали с заданной точностью

Верный ответ: в)

4. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами называется

Ответы:

- а) Действительным отклонением
- б) Верхним предельным отклонением
- в) Нижним предельным отклонением
- г) Отклонением допуска

Верный ответ: б)

5. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называются?

Ответы:

- а) Сопряжением
- б) Посадкой
- в) Основным отклонением
- г) Допуском

Верный ответ: б)

6. Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины, называют

Ответы:

- а) Шероховатостью поверхности
- б) Базовой линией поверхности
- в) Средней линией профиля
- г) Волнистостью поверхности

Верный ответ: а)

7. Что обозначается данным знаком на чертеже?



Ответы:

- а) Отклонение от прямолинейности
- б) Отклонение профиля продольного сечения
- в) Отклонение от параллельности
- г) Отклонение от симметричности

Верный ответ: б)

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Даны достаточно полные ответы на основные и дополнительные теоретические вопросы билета. Практическое задание выполнено верно.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Большая часть ответа на основные и дополнительные вопросы дана верно. В ответе есть незначительные недостатки. Практическое задание выполнено в общем виде (получены основные расчетные зависимости, но до числового ответа решение не доведено).

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Дан частичный ответ на теоретические вопросы билета, имеются замечания. Практическая часть преимущественно не выполнена, но намечены пути решения.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно. Ответы на теоретические вопросы билета не даны или имеют место грубые ошибки. Нет ответа на дополнительные вопросы или так же имеют место грубые ошибки. Практическая часть билета не выполнена, пути решения не намечены.

### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*

Выставление итоговой оценки и аттестация по курсу проводятся в соответствии с "Положение о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ" по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры" П СМК-9.1.3-04.2021.