

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рыбинский государственный технический университет
имени П.А. Соловьева»

Авиационный колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ К.Н. Попков

«_____» _____ 20 ____ г.

Оценочные материалы (ОМ)

по дисциплине

ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация

(название дисциплины)

специальности СПО

15.02.09 Аддитивные технологии

Год начала подготовки -

Рыбинск, 2024

Оценочные материалы разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 15.02.09 Аддитивные технологии рабочей программы дисциплины ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация

Разработчик(и):

АК РГАТУ
(место работы)

преподаватель
(должность)

Розова Е.А.
(инициалы, фамилия)

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии
Метрологии, стандартизации, инженерной графики и практики

Протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г.

Председатель ПЦК _____ / Розова Е.А. /
(подпись) (Инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
1. Планируемые результаты	4
2. Контроль освоения дисциплины	5
2.1 Текущий контроль успеваемости.....	5
2.1.1 Форма текущего контроля.....	5
2.1.2 Периодичность текущего контроля.....	7
2.1.3 Порядок проведения текущего контроля.....	9
2.2 Промежуточная аттестация	10
2.2.1 Форма промежуточной аттестации	10
2.2.2 Периодичность промежуточной аттестации	10
2.2.3 Порядок проведения промежуточной аттестации	11
2.3 Критерии оценивания текущего и промежуточного контроля	11
2.4 Диагностическая работа.....	13
2.4.1 Задания закрытого типа на установление соответствия	14
2.4.2 Задания закрытого типа на установление последовательности	15
2.4.3 Задания открытого типа с развернутым ответом	16
2.4.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.....	17
Приложения (образцы)	18
Текущий опрос.....	18
Перечень вопросов к экзамену	23
Контрольная работа (промежуточная аттестация).....	25

Общие положения

Оценочные материалы (ОМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины *ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация*.

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (4 семестр).

ОМ разработаны в соответствии с:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО *15.02.09 Аддитивные технологии*

- рабочей программы дисциплины *15.02.09 Аддитивные технологии*

1. Планируемые результаты

В результате освоения дисциплины *Метрология, стандартизация и сертификация*, обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *15.02.09 Аддитивные технологии*, следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции:

Уметь:	
У1	- выбирать средства измерений;
У2	- выполнять измерения и контроль параметров изделий;
У3	- определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации;
У4	- определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам;
У5	- применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;
Знать:	
З1	- основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования;
З2	- требования качества в соответствии с действующими стандартами;
З3	- технические регламенты;
З4	- метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология;
З5	- виды, методы, объекты и средства;
З6	- устройство, назначение, правила настройки и регулирования

	контрольно-измерительных инструментов и приборов;
37	- основы взаимозаменяемости и нормирование точности;
38	- система допусков и посадок;
39	- качества и параметры шероховатости;
310	- методы определения погрешностей измерений

Общие компетенции:	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
Профессиональные компетенции:	
ПК 2.5.	Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов.

2. Контроль освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины и оценивание уровня учебных достижений обучающегося осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости, предварительной и промежуточной аттестации обучающихся.

2.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины с помощью оценочных средств, необходимые для оценки достижения запланированных результатов обучения.

2.1.1 Форма текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- ЗЛР - защита лабораторной работы,
- ЗПР- защита практической работы,
- ТО - текущий опрос,
- ВДР - внутренняя диагностическая работа (ее элементы)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в материалах
1	2	3	4
2	Лабораторная работа	Выполнение лабораторной работы в соответствии с методическими указаниями, оформление отчета	Методические указания к выполнению лабораторных работ (оформлены отдельным документом)
3	Текущий опрос	Средство оценки приобретенных теоретических знаний по текущей теме в письменной или устной форме	Комплект вопросов для проведения опросов (Приложение 1)
4	Внутренняя диагностическая работа (ВДР) (ее элементы)	Инструмент оценивания сформированности компетенций за период изучения дисциплины, состоящий из системы тестовых заданий.	Диагностическая работа
5	Практическое занятие (практическая работа)	Выполнение задания по темам занятий с целью закрепления умений и знаний по изученному материалу	Типовые варианты заданий для практических занятий
6	Письменная самостоятельная работа	Самостоятельное выполнение заданий по темам занятий с целью выявления пробелов в знаниях и умениях	Типовые варианты заданий для письменной самостоятельной работы (Приложение 4)

Проверка умений и знаний при текущем контроле успеваемости

№ работы	Название	Проверяемые умения и знания
Лабораторные работы		
1	«Штангенциркуль и микрометр, поверка и измерения»	У1, У2, У3,35,36,38,310
2	«Измерение концевыми мерами длины. Аттестация калибра-скобы»	У1, У2, У3,35,36,38,310
3	«Измерение на вертикальном оптиметре. Аттестация калибра-пробки»	У1, У2, У3,35,36,38,310
Практические занятия		
1	«Оформление технологической документации: МК, ОК, КЭ, КК»	У5
2	«Выбор схемы для сертификации продукции,	У5,31,32

	услуги. Заполнение декларации соответствия на продукцию.»	
3	«Виды поверхностей и размеров деталей машин.»	37
4	«Определение характеристик и обозначение полей допусков размеров»	У3,37
5	«Определение параметров и обозначение полей допусков ЕСДП»	У3,37,38
6	«Определение размеров детали по заданным номинальным значениям и размеров замыкающего звена»	У3,38
7	«Меры длины (ПКМД). Составление блоков концевых мер»	У2,34,35
8	«Приборы для абсолютных измерений. Штангенциркуль и микрометр. Отсчет показаний»	У2,35,36
9	«Приборы для относительных измерений. Отсчет показаний. Настройка»	У2,35,36
10	«Выбор измерительных приборов для контроля размеров»	У1,У2,35,38,310
Текущий опрос		
1	Стандартизация	31
2	Сертификация	31,33
3	Показатели качества	32,37
4	Поле рассеивания	37
5	Поле допуска	У3,37
6	Посадки, их виды и типы	У3,У4,33, 37
7	Характеристики посадок	У3,У4,37
8	Размерные цепи	У3,32, 37
9	Шероховатость поверхности	У5,37,39
10	Отклонения и допуски формы	У5,37,39
11	Отклонения и допуски расположения	У5,37,39
12	Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений	37,38
13	Метрология	34,35,36,310
14	Технический контроль и технические измерения	31,32,34,35
Диагностическая работа (ее элементы)		У1-У5, 31-310

2.1.2 Периодичность текущего контроля

Текущий контроль успеваемости проводится в течение учебного периода (семестра) с целью систематического контроля уровня освоения обучающимися тем, разделов, глав программы дисциплины.

Периодичность и количество обязательных мероприятий при проведении текущего контроля успеваемости обучающихся определяются преподавателем и отражаются в календарно-тематическом плане дисциплины.

Контроль и оценка освоения дисциплины по темам

Элемент дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З, ПК	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З, ПК
Раздел 1 Стандартизация	ТО, ВДР	У5,31,33, ОК01	3 семестр – контроль ная работа, 4 семестр - экзамен	У1-5, 31-10, ОК 01, ПК 2.5
Раздел 2 Сертификация	ЗПР, ТО,ВДР	У5,31,33, ОК01		
Раздел 3 Качество продукции.	ЗПР, ТО, ВДР	У5,31,33, ПК2.5, ОК01		
Раздел 4 Точность в машиностроении	ЗПР, ТО, ВДР	У5,31,33, ПК2.5, ОК01		
Раздел 5 Общие принципы стандартизации допусков размеров	ЗПР, ТО, ВДР	У3,У5,37, ПК2.5, ОК01		
Раздел 6 Стандартизация полей допусков размеров поверхностей	ЗПР, ТО, ВДР	У3,У4,У5,37,38, ПК2.5, ОК01		
Раздел 7 Нормирование координирующих размеров деталей машин. Размерные цепи.	ЗПР, ТО, ВДР	У3,38, ПК2.5, ОК01		
Раздел 8 Стандартизация шероховатости поверхности	ТО, ВДР	У5,37, 39,ПК2.5, ОК01		
Раздел 9 Стандартизация точности формы	ТО, ВДР	У3,У5,37,ПК2.5, ОК01		

поверхностей			
Раздел 10 Стандартизация точности расположения поверхностей	ТО, ВДР	У3,У5,37, ПК2.5, ОК01	
Раздел 11 Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений	ТО, ВДР	У3,У5,37,ПК2.5, ОК01	
Раздел 12 Метрология	ЗПР, ТО,ЗЛР, ВДР	У1,У2,У3,У5,34,35,36 , 310,ПК2.5, ОК01	
Раздел 13 Технический контроль и технические измерения.	ЗЛР,ТО, ВДР	У1,У2,У3,У5,32,34, 35,38,ПК2.5, ОК01	

2.1.3 Порядок проведения текущего контроля

Лабораторная работа (Практическое занятие).

Проводится следующим образом: сначала озвучивается тема, ставится цель и задачи выполнения работы. Далее работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и оформляется отчет о ходе проделанной работы, с ответами на контрольные вопросы (при их наличии).

Текущий опрос (теоретический опрос)

Поставить цель и определиться с темой опроса.

Составить вопросы. Их следует формулировать точно, ёмко и понятно, избегать двусмысленности. По возможности нужно использовать закрытые вопросы с вариантами ответов. Открытые вопросы включают по необходимости: если нужен развёрнутый ответ или нельзя составить исчерпывающий список вариантов.

Дать вводную информацию. Нужно рассказать, зачем проводится и сколько времени займёт опрос.

Проанализировать результаты.

Опрос проводится письменно.

Письменная самостоятельная работа

Информирование обучающихся о содержании задания в рамках учебного занятия. Время его предъявления педагог выбирает самостоятельно, руководствуясь логикой урока и целями.

Инструктаж о задании, который включает информацию о его содержании, форме представления результатов, сроках выполнения, критериях оценки.

Определение объёма задания в соответствии с рабочей программой по учебному предмету.

Выбор уровня сложности задания с учётом возрастных, психофизических особенностей, способностей и интересов обучающихся.

Предоставление временных рамок на выполнение заданий: на выполнение трудоёмких заданий предоставляется не менее 7 календарных дней.

2.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация представляет собой процесс оценки знаний обучающихся по окончании семестра.

2.2.1 Форма промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется учебным планом.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение для промежуточной аттестации (3 семестр) – контрольная работа.
для промежуточной аттестации (4 семестр) – экзамен.

Перечень вопросов к экзамену находятся в Приложении 2.

Образец контрольной работы находится в Приложении 3.

2.2.2 Периодичность промежуточной аттестации

Периодичность промежуточной аттестации по дисциплине определяется учебным планом и производится в соответствии с календарным учебным графиком.

2.2.3 Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости, предварительной и промежуточной аттестации обучающихся.

2.3 Критерии оценивания текущего и промежуточного контроля

Письменные текущие опросы и контрольная работа оцениваются по пятибалльной шкале:

– оценка 5(отлично) выставляются студенту, если он выполняет все пункты задания в полном объеме, т.е. на 91-100%;

– оценка 4(хорошо) выставляются студенту, если он выполняет все пункты задания в полном объеме на 76-90% задания, допуская неточности и негрубые ошибки;

– оценка 3(удовлетворительно) выставляются студенту, если он выполняет от 50-75% задания;

– оценка 2(неудовлетворительно) выставляются студенту, если он выполняет не более 50% данного задания.

Лабораторные и практические работы оцениваются по пятибалльной шкале:

– оценка 5(отлично) выставляется, если студент вовремя и полностью выполнил задание на лабораторную(практическую) работу, правильно и полностью описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной(практической) работы;

– оценка 4(хорошо) выставляется, если студент выполнил полностью задание на лабораторную(практическую) работу, допуская неточности и негрубые ошибки;

– описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной(практической) работы;

– оценка 3(удовлетворительно) выставляется, если студент выполнил полностью задание на лабораторную(практическую) работу, допуская неточности и грубые ошибки, которые исправил с помощью преподавателя;

– оценка 2(неудовлетворительно) выставляется, если студент не выполнил задания лабораторной(практической) работы и/или не предоставил отчет.

При оценивании экзамена

– «5» (отлично) – полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание

понятий, верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

– «4» (хорошо) – раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности в выводах.

– «3» (удовлетворительно) – усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определений понятий.

– «2» (неудовлетворительно) – основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя; допущены грубые ошибки в определении понятий при использовании терминологии; отсутствие ответа.

Критерии оценивания письменного самостоятельного задания:

– оценка «отлично» выставляются студенту, если он выполняет все пункты задания в полном объеме, т.е. на 91-100%;

– оценка «хорошо» выставляются студенту. если он выполняет все пункты задания в полном объеме на 76-90% задания, допуская неточности и негрубые ошибки;

– оценка «удовлетворительно» выставляются студенту. если он выполняет от 50-75% задания;

– оценка «неудовлетворительно» выставляются студенту. если он выполняет не более 50% данного задания.

Критерии оценивания диагностической работы			
«зачтено»			«не зачтено»
Оценка 5 (отлично)	Оценка 4 (хорошо)	Оценка 3 (удовлетворительно)	Оценка 2 (неудовлетворительно)
90% и выше правильных ответов	75% – 89% правильных ответов.	60%–74% правильных ответов	менее 60% правильных ответов

2.4 Диагностическая работа

по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

В рамках аккредитационной экспертизы проводится диагностическая работа, обеспечивающая оценку компетенций студентов.

Диагностическая работа применяется для определения уровня достижения планируемых результатов дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация. Для оценки каждой компетенции должно быть разработано по 4 задания следующих типов различной сложности:

- 1 задание закрытого типа на установление соответствия;
- 1 задание закрытого типа на установление последовательности;
- 1 задание открытого типа с развернутым ответом;
- 1 задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора.

Уровни сложности заданий:

– задания базового уровня сложности ориентированы на оценку теоретических знаний, как правило, это репродуктивные задания, направленные на воспроизведение фактического материала (фактов, терминологии, классификаций, параметров, строения, функций, последовательностей, принципов, теорий, структуры);

– задания повышенного уровня сложности ориентированы на оценку умений применять теоретические знания в типичной ситуации (решение типовых задач, сопоставление, сравнение, выявление проблемы, установление последовательности действий в типичной ситуации и др.);

– задания высокого уровня сложности ориентированы на оценку опыта деятельности, способности применять знания и умения в нестандартной ситуации (установление алгоритма и обоснований действий в нестандартной ситуации, решение нетиповых задач повышенного уровня сложности, оценивание альтернативных решений проблемы, обнаружение противоречий и логических заблуждений в тексте, обоснование решений и др.).

Спецификация диагностической работы

по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

Код компетенции	Уровень сложности задания	Количество заданий
ОК 01	базовый	12
ПК 2.5	повышенный высокий	12

2.4.1 Задания закрытого типа на установление соответствия

Порядок проведения задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.

2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.

3. Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте пары элементов.

Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)

Задание № 1

Характеристика:		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите соответствие понятий и определений

1. Государственный стандарт РФ	А. Стандарт, принятый государственным органом управления (министерство, ведомство РФ) в пределах его компетенции
2. Международный стандарт	Б. Стандарт, принятый Государственным комитетом РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России)
3. Межгосударственный стандарт	В. Стандарт, принятый международной организацией по стандартизации
4. Стандарт отрасли	Г. Стандарт, принятый государствами, присоединившимися к соглашению о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.2 Задания закрытого типа на установление последовательности

Порядок проведения задания закрытого типа на установление последовательности:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).

Задание № 1

Характеристика:		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите верную последовательность этапов проведения процесса сертификации:

1. заявка на сертификацию
2. анализ результатов оценки соответствия
3. оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям
4. решение по сертификации

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.3 Задания открытого типа с развернутым ответом

Порядок проведения задания открытого типа с развернутым ответом:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Задание № 1

Характеристика:		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Система основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью.

Назовите эту систему

Полный комплект находится у преподавателя

2.4.4 Задания комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из четырех предложенных и обоснованием выбора

Порядок проведения задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один ответ, наиболее верный.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.
5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Задание № 1

Характеристика:		
№ задания	Код компетенции	Уровень сложности задания
1	ОК 01	базовый
Ключ к оцениванию:		
Правильный ответ		Критерии оценивания
		1 баллов — полное правильное соответствие; 0 баллов — остальные случаи
Требования к материалам и оборудованию:		
Материалы		Оборудование
отсутствуют		отсутствует

Содержание вопроса:

Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Укажите формы обязательного подтверждения соответствия:

Варианты ответов:

- а) добровольное подтверждение соответствия;
- б) государственный контроль и надзор;
- в) обязательная сертификация;
- г) декларирование соответствия.

Ответ:

Обоснование:

Полный комплект находится у преподавателя

Приложения (образцы)

Приложение 1

Текущий опрос

Текущий опрос (устный или письменный) осуществляется преподавателем для контроля усвоения изученного материала. Материалы текущего контроля берутся преподавателем из учебной литературы (учебника).

Вопросы к текущим опросам (по вариантам) (ОБРАЗЕЦ)

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 1. Стандартизация.

Вариант №1

1. Что является правовой основой стандартизации?
2. Назовите орган по стандартизации в России.
3. Расшифруйте название системы стандартов: ЕСКД.
4. Перечислите виды стандартов.
5. Принцип предпочтительности при выборе параметрических рядов.

Вопросы для текущего опроса (устный) по разделу 2. Сертификация.

1. Сущность сертификации.
2. Основные понятия сертификации.
3. Основные функции сертификации и эффективность ее проведения.
4. Оценка соответствия. Формы оценки соответствия.
5. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.
6. Обязательное подтверждение соответствия.
7. Добровольное подтверждение соответствия.
8. Цели и принципы сертификации.
9. Понятие о системе сертификации.
10. Объекты обязательного и добровольного подтверждения соответствия.
11. Участники и формы обязательного подтверждения соответствия.
12. Обязанности участников обязательного подтверждения соответствия.
13. Функции изготовителей продукции (поставщиков, продавцов) при проведении подтверждения соответствия.
14. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Критерии аккредитации.
15. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.
16. Схемы сертифицируемой продукции и их содержание.
17. Сертификат соответствия.
18. Добровольная сертификация, ее назначение и отличительные особенности.
19. Участники добровольной сертификации и их функции.
20. Знак соответствия и знак обращения на рынке.

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 3. Качество продукции.

Вариант __ 1

1. Как называют количественную (числовую) характеристику свойства изделия?
2. Показатели качества деталей машин, выражаемые в единицах длины или угловых называют...
3. Какие два вида поверхностей наиболее часто имеют детали машин?
4. Как называют наружные цилиндрические поверхности детали и их размеры?
5. Как называют размеры, связывающие поверхности детали?

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 4. Точность в машиностроении

Вариант 1

1. Как называют множество действительных значений параметра (размера), полученных при изготовлении партии деталей?
2. Значения параметра, ограничивающие множество его допустимых значений называют ...
3. Какую точность характеризует поле допуска?
4. Как называют величину (модуль) поля допуска?
5. Значение параметра, определяющее верхнюю границу поля допуска, называют ...

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 5. Общие принципы стандартизации допусков размеров.

Вариант 1

1. Предельные размеры, заданные относительно номинального, называют ...
2. Как называют предельное отклонение, соответствующее наибольшему предельному размеру?
3. Как называют расположение поля допуска при котором предельные отклонения имеют одинаковые знаки?
4. Как называют горизонтальный отрезок прямой, соответствующий на схеме номинальному размеру?
5. Величину (модуль) поля допуска называют ...

Проверочная работа №1 по теме «Посадки» Раздел 6 Стандартизация полей допусков размеров поверхностей

Группа	Студент	Вариант	Ответ	Оценка
Дано	Схема расположения полей допусков в посадке	Определить		
Задача 1				
Отв. $40_{-0,25}^{-0,40}$ Вал. $40_{-0,08}^{-0,32}$		1. Допуск отверстия 2. Допуск вала 3. Тип посадки		
Задача 2				
Отв. $63_{+0,16}$ Вал. $63_{-0,08}^{-0,20}$		4. Наибольший предельный размер отверстия 5. Наименьший предельный размер отверстия 6. Тип посадки.		

Задача 3				
Отв. 20,00...20,16		7.Допуск отверстия		
Вал. 19,92...20,08		8.Допуск вала		
		9.Тип посадки		
Задача 4				
Отв.63,00...63,32		10.Тип посадки		
Вал. 63,08...63,25				

Количество правильных ответов _____
Оценка _____

Проверочная работа №2 по теме «Посадки в системе отверстия и вала»

Дано	Схема расположения полей допусков в посадке	Определить	Ответ	Оценка
Задача 1				
Посадка с номинальным диаметром 50мм в системе отверстия TD=Td=0,06 Hd= - 0,02		1.Верхнее предельное отклонение отверстия		
		2. Верхнее предельное отклонение вала		
		3.Наибольший предельный размер вала		
		4.Обозначение поля допуска вала		
		5.Тип посадки		
Задача 2				
Посадка с номинальным диаметром 63мм в системе вала TD=Td=0,018 VD=- 0,10		6.Нижнее предельное отклонение отверстия		
		7. Нижнее предельное отклонение вала		
		8.Наименьший предельный размер отверстия		
		9.Обозначение поля допуска отверстия		
		10.Тип посадки		

Группа _____ Студент _____ Вариант _____

Количество правильных ответов _____
Оценка _____

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 7. Нормирование координирующих размеров деталей машин.Размерные цепи.

Вариант 1

1. Чем обусловлена особенность нормирования координирующих размеров?
2. Как называют поверхности деталей, которые находятся в контакте?
3. Как называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи?
4. Какое свойство приобретают координирующие размеры деталей, обоснованные размерным анализом?
5. Как называют составляющее звено, увеличение которого приводит к уменьшению замыкающего звена?

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 8. Стандартизация шероховатости поверхности.

Вариант 1

1. Какие геометрические показатели качества характеризуют собственные свойства деталей машин?
2. Приведите обозначения 4-х рядов нормальных линейных размеров в порядке их предпочтительности?
3. Из каких 2-х основных частей состоит обозначение шероховатости поверхности?
4. Какой пункт должны содержать «Технические требования» на чертеже детали, если она имеет поверхности, сохраняемые в состоянии поставки?
5. Каким знаком обозначают на чертеже детали поверхности, сохраняемые в состоянии поставки?
6. Допускается ли располагать обозначение шероховатости поверхности со стороны материала детали?
7. Как следует располагать числовые значения параметров шероховатости, при задании ее на боковых и нижних поверхностях детали?

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 9. Стандартизация точности формы поверхностей.

Вариант №1

1. Допускается ли пересечение соединительной линии рамки допуска формы с выносными линиями?
2. Что должно иметь на конце соединительная линия рамки допуска формы?
3. Приведите символическое обозначение (знак) допуска профиля продольного сечения.
4. Могут ли быть заданы для одной поверхности допуски цилиндричности и профиля продольного сечения совместно?

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 10. Стандартизация точности расположения поверхностей.

Вариант 1

1. Поля допусков размеров какого вида могут быть, в частном случае, заданы в виде допусков расположения?
2. В каком случае на конце соединительной линии рамки допуска расположения указывают этот значок ▲ ?
3. Какой вид допуска расположения обозначают символом \equiv ?
4. Приведите символическое обозначение допуска соосности.

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 11. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений.

Вариант 1

1. Расшифруйте обозначение резьбы М30 – 6Н/8g.
2. Расшифруйте обозначение зубчатого колеса 7-6-7D
3. Расшифруйте обозначение шлицевого соединения: D-8x36x40H7/f4x7F8/f7.

Вопросы для письменного текущего опроса по разделу 12. Метрология и разделу 13. Технический контроль и технические измерения

Вариант 1

1. Как называют процесс определения *годности* изделия по его показателю качества?
2. Как называют контроль, при котором получают информацию о параметрах *каждой* детали?
3. Как называют совокупность операций по применению технического средства для получения *значения* физической величины?
4. Как называют измерения, при которых получают информацию о параметрах детали, функционально *связанных* с искомым?
5. Что представляет собой *отличие* измеренного значения от действительного значения измеряемой величины?
6. Как называют область значений измеряемой величины, в пределах которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений?
7. Какую информацию *о параметрах* деталей получают при технических измерениях?
8. Как называют контроль, осуществляемый с применением средств измерений?

**Перечень вопросов к экзамену
по дисциплине ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация по
специальности 15.02.09 Аддитивные технологии**

Теоретическая часть

- Цели и задачи стандартизации
- Допуски отклонений формы поверхностей. Правила задания на чертеже.
- Применение в стандартизации параметрических рядов.
- Принцип предпочтительности.
- Классификация средств измерения
- Органы и службы стандартизации
- Штангенинструменты. Назначение. Устройство.
- Категории стандартов, обозначение.
- Характеристики посадок.
- ЕСКД и ЕСТД. Назначение и обозначение стандартов.
- Шероховатость поверхности. Правила задания на чертежах
- Показатели качества продукции
- Посадка в системе отверстия. Применение и преимущества
- Технический контроль.
- Посадки. Типы посадок.
- Подтверждение соответствия. Цели, задачи, виды.
- Посадка с зазором. Применение. Примеры
- Посадки. Виды посадок.
- Классификация методов измерения.
- Понятие о зазоре и натяге. Графическое изображение полей допусков
- Средства измерений.
- Виды возможных отклонений геометрической формы поверхностей деталей.
- Классификация методов измерения
- Обозначение допускаемых отклонений расположения поверхностей на чертежах
- Калибры для контроля цилиндрических поверхностей
- ЕСП. Основные понятия
- Метрология. Ее задачи. Система СИ.
- ЕСП. Основное отклонение, основное отверстие, основной вал, их обозначение.

- Погрешности измерения.
- Посадка в системе вала. Применение, пример
- Обязательное подтверждение соответствия.
- Посадки с натягом. Применение. Примеры
- Микрометрические инструменты. Назначение. Устройство.
- Переходные посадки. Применение. Примеры
- Основы выбора средств и методов измерения
- Размерная цепь. Виды размерных цепей. Звенья
- Приборы для относительных измерений.
- Особенности допусков и посадок подшипников качения.
- Погрешности измерения
- Нормирование точности шпоночных соединений
- Средства измерений. Нормированные метрологические характеристики
- Нормирование точности шлицевых соединений
- Меры длины.
- Нормирование точности резьбовых соединений
- Поле рассеивания. Действительная точность.
- Нормирование точности зубчатых передач
- Способы образования посадок.
- Геометрические показатели качества деталей машин.
- Правила обозначения поля допуска размера.
- Геометрические показатели качества деталей машин.
- Правила обозначения поля допуска размера.

Практическая часть

- Задачи: 1. Дана посадка в которой поля допусков отверстия $63_{+0,02}^{+0,04}$ и вала $63^{+0,01}$
 Построить схему расположения полей допусков в посадке и определить допуски отверстия и вала, тип посадки.
- 2. Пояснить обозначение деталей шлицевого соединения
 $d-6x36H7/e8 \times 42H12/a11x6D9/f8$
- 3. Пояснить обозначение деталей шлицевого соединения
 $D-8x36x40H7/h8 \times 7F10/h8$
- 4. Расшифровать обозначение резьбового соединения
 $M20x1,25- 5H6H/5g6g -30-LH$
- 5. Расшифровать условное обозначение зубчатого колеса 8-7-6-Сб-II.

Контрольная работа (промежуточная аттестация)
в рамках промежуточной аттестации за 3 семестр
по дисциплине **ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация** по
специальности **15.02.09 Аддитивные технологии**
(образец)

Вариант 1

Задание 1. Ответить на вопросы:

1. Какие две группы ГПК различают у деталей машин?
2. Как называют внутренние цилиндрические поверхности деталей и их размеры?
3. Как называют значения параметра, ограничивающие его поле допуска?
4. Как называют величину (модуль) поля допуска?
5. Как называют расположение поля допуска, при котором предельное отклонения имеют различные знаки?
6. Какому предельному размеру соответствует верхнее предельное отклонение?
7. С каким знаком следует указывать величину зазора?
8. Какие знаки имеют наибольшее и наименьшее возможные значения посадки с гарантированным натягом?
9. Какой буквой в ЕСДП обозначают основное отклонение поля допуска основного вала?

Задание 2.

Решить задачу: Дана посадка в которой поля допусков отверстия $63^{+0,04}_{+0,02}$ и

вала $63^{+0,01}$. Построить схему расположения полей допусков в посадке и определить допуски отверстия и вала, тип посадки.

Приложение 4

Самостоятельная работа (письменная) по дисциплине ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии

Расчет исполнительных размеров гладких калибров

Цель работы:

Работа выполняется с целью приобретения навыков расчета исполнительных размеров гладких предельных калибров, то есть тех размеров с предельными отклонениями, которые должны быть указаны на чертежах таких калибров.

Содержание работы:

1. Работа заключается в графо-аналитическом расчете исполнительных размеров трех предельных калибров: скобы и пробки со стандартными полями допусков ЕСДП и скобы с нестандартным полем допуска.
2. Графо-аналитический расчет состоит в том, что все расчетные формулы выводятся при выполнении работы самостоятельно на основе графических построений.

Порядок выполнения работы :

1. Указать на схемах под имеющимися обозначениями **Td** и **TD**, обозначения трех полей допусков для заданного варианта (например, 3Б) по таблице 1 (как сделано в разделе 6).
2. Для нестандартного поля допуска (4 и 5 столбцы в таблице 1) определить допуск, записать его на черновике, перевести в микрометры и найти по таблице 2 номер качества с *ближайшим* (большим или меньшим) допуском при заданном номинальном размере.

Таблица 1 – Варианты заданий

№ варианта	Калибры-скобы для валов с полями допусков				Калибры-пробки для отверстий с полями допусков	
	стандартными		нестандартными		А	Б
	А	Б	А	Б		
1	55n6	35e9	$12_{-0,050}^{-0,005}$	$16_{-0,037}^{-0,005}$	18H8	30,6C10
2	50js7	40js6	$29,7_{-0,050}^{+0,005}$	$12_{-0,050}^{-0,005}$	30,6C10	16H8
3	40js6	52h11	$13_{-0,095}^{-0,065}$	$18,5_{-0,145}^{-0,100}$	22H8	29P10
4	35e9	25js7	$18,5_{-0,145}^{-0,100}$	$14_{-0,072}^{-0,025}$	27G11	34,5H6
5	52h11	55h9	$16_{-0,037}^{-0,005}$	$13_{-0,095}^{-0,065}$	34,5H6	20F11
6	25js7	13u8	$14_{-0,072}^{-0,025}$	$29,7_{-0,050}^{+0,005}$	29P10	18H8
7	55h9	50js7	$18,3_{+0,057}^{+0,095}$	$34_{-0,068}^{-0,058}$	16H8	27G11
8	13u8	55n6	$34_{-0,068}^{-0,058}$	$18,3_{+0,057}^{+0,095}$	20F11	22H8

Таблица 2 – Некоторые стандартные допуски IT и основные отклонения ЕСДП в микрометрах
полей допусков размеров св.10 до 65 мм (по ГОСТ 25346-82)

Интервалы размеров, мм	Стандартные допуски IT для качеств						Основные отклонения					
							отверстий				валов	
	6	7	8	9	10	11	С	F	G	P	e	n

б) указать выносную и размерную линии размера $Y(Y_1)$ – на конце размерной линии указать стрелку;

– выносную и размерную линии размера PR_i и стрелку на конце размерной линии.

6. Пользуясь таблицей 2 для стандартных полей допусков определить и записать на черновике:

- допуски IT в микрометрах с переводом в миллиметры;
- основные отклонения в микрометрах с переводом в миллиметры;
- по основным отклонениям и допуску IT найти по правилам ЕСДП и записать на черновике верхние и нижние предельные отклонения этих полей допусков в миллиметрах; для основных отклонений H, h и js – предельные отклонения определять по общим правилам ЕСДП

7. Определить для трех заданных полей допусков предельные размеры $D_B(d_B)$ и $D_M(d_M)$ и указать формулы для их расчета, расчеты значений на схемах у соответствующих обозначений (по типу примера на рис.4).

8. По таблице 3 в зависимости от номинальных размеров и номеров квалитетов определить в микрометрах и записать на черновике параметры полей допусков исполнительных размеров калибров: для пробок – H, Y, Z , для скоб – H_1, Y_1, Z_1 . Указать их после соответствующих обозначений на размерных линиях схем, переводя в миллиметры. При отсутствии параметров Y и Y_1 (для квалитетов 9-11) соответствующие значения указать на схемах равными нулю рядом со знаком равенства (без второй стрелки).

9. Справа от каждого из обозначений на размерных линиях исполнительных размеров калибров: PR_B, PR_M, HE_B, HE_M и предельного размера изношенного калибра PR_i после знака равенства записать формулу для его расчета, определяя (выводя) ее непосредственно по схеме – это основа графо-аналитического расчета.

Примечание – пример вывода формулы и расчета одного из исполнительных размеров приведен на схемах в разделе б.

Таблица 3 – Допуски и отклонения калибров в микрометрах (по ГОСТ 24853-81)

Квалитет размера	Параметры калибра	Интервалы размеров, мм			
		св.10 до 18	св.18 до 30	св.30 до 50	св.50 до 80
6	H	2	2,5	2,5	3
	H ₁	3	4	4	5
	Y	1,5	1,5	2	2
	Y ₁	2	3	3	3
	Z	2	2	2,5	2,5
	Z ₁	2,5	3	3,5	4
7	H, H ₁	3	4	4	5
	Y, Y ₁	2	3	3	3
	Z, Z ₁	2,5	3	3,5	4
8	H	3	4	4	5
	H ₁	5	6	7	8
	Y, Y ₁	4	4	5	5
	Z, Z ₁	4	5	6	7
9	H	3	4	4	5
	H ₁	5	6	7	8
	Z, Z ₁	8	9	11	13
10	H	3	4	4	5
	H ₁	5	6	7	8
	Z, Z ₁	8	9	11	13
11	H, H ₁	8	9	11	13
	Z, Z ₁	16	19	22	25

10. Справа от каждой формулы на размерных линиях после знака равенства указать значения входящих в формулу величин и далее – **результатирующее значение размера.**

11. Указать в отчете на эскизах калибров обозначение каждого из исполнительных размеров (приводимое на чертеже калибра); для калибра-скобы оно представляет собой **наименьший** предельный размер (ПРм, НЕМ) с **положительным верхним** отклонением равным допуску **H₁** (по типу основного отверстия); для калибра-пробки – **наибольший** предельный размер (ПРб, НЕб) с **отрицательным нижним** отклонением равным допуску **H** (по типу основного вала); указать также предельные размеры изношенных калибров (ПРи).

12. Привести в отчете условные обозначения калибров по приведенным далее их структурам.

12.1 Калибр-скоба гладкая односторонняя двупредельная для диаметров св.10 до 100 мм (листовая) по ГОСТ 183360-93:

[Калибр-скоба] [8113-01**] [Обозначение поля допуска] [ГОСТ 18360-93].

*Примечание – символами ** обозначены две последние цифры, определяемые по таблице 4.*

Например – для Ø 35f7:

Калибр-скоба 8113-0127 f7 ГОСТ 18360-93.

12.2 Калибр-пробка гладкая двусторонняя со сменными вставками диаметром св.3 до 50 мм по ГОСТ 14810-69:

[Калибр-пробка] [8113-09**] [Обозначение поля допуска] [ГОСТ 14810-69].

Например – для Ø 27F10:

Калибр-пробка 8113-0941 F10 ГОСТ 14810-69.

12.3 При диаметрах, отсутствующих в таблице 4, со стандартными полями допусков:

Калибр-пробка Ø 28,7 C9 ГОСТ 14810-69.

12.4 При нестандартных полях допусков:

Калибр-скоба специальная Ø 15^{-0,008}_{-0,026}.

Таблица 4 – Две последние цифры в обозначениях калибров

Диаметр контролируемой поверхности, мм	Скобы по ГОСТ 18360-93	Пробки по ГОСТ 18360-93
13	05	-
16	-	30
18	-	32
20	-	34
22	-	36
25	17	39
27	-	41
29	-	43
35	27	-
40	32	-
50	40	-

52	41	-
55	42	-

Пример графо-аналитического расчета одного из исполнительных размеров калибра

Дано: $A = \varnothing 50e8$ (стандартное поле допуска вала).

Требуется определить наибольший предельный размер проходного калибра-скобы $ПРБ$ и его исполнительный размер, задаваемый в чертеже.

1. По рисунку 1 определяем, что заданным условиям (калибр-скоба до 8-го качества) соответствует схема 2.

2. С учетом выявленной схемы изображаем ее фрагмент (рисунок 2), необходимый для определения $ПРБ$ и указываем соответствующую ему размерную линию.

Под обозначением Td указываем обозначение указанного поля допуска $50e8$ (рисунок 4).

Схема № 2

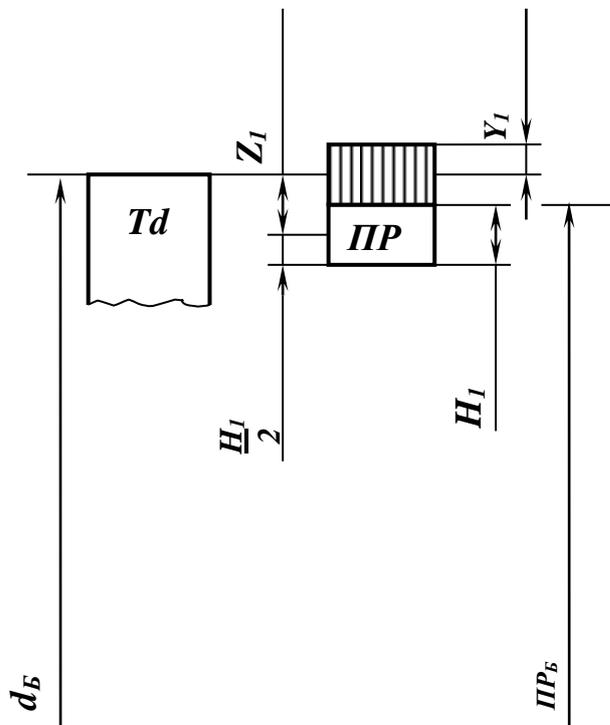
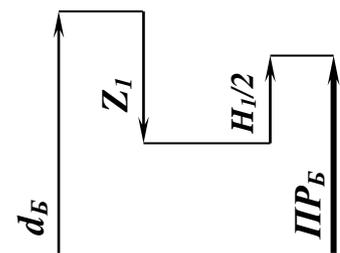


Рисунок 2

Вспомогательная схема



Примечание – начинать построение всегда следует с соответствующего предельного размера контролируемой поверхности (в данном случае с d_B).

Рисунок 3

3. Строим вспомогательную схему (рисунок 3) расположения размеров, необходимых для вывода формулы и определения $ПРБ$; на схеме указываем обозначения размеров (схему строить на черновике).

Из схемы следует, что

$$ПРБ = d_B - Z_1 + H_1/2.$$

4. По таблице 2 находим:

допуск

$$IT_{850} = 39 \text{ мкм} = 0,039 \text{ мм}$$

и основное отклонение

$$e_{50} = -50 \text{ мкм} = -0,050 \text{ мм (верхнее)}, \text{ то есть } V_d = -0,050$$

мм.

5. Нижнее предельное отклонение: $H_d = -0,050 - 0,039 = -0,089 \text{ мм}$ (в данном примере – не требуется).

6. Предельные размеры заданного поля допуска:

$d_B = d_H + B_d = 50 - 0,050 = 49,950$ мм (указываем этот расчет рядом с обозначением на схеме по рисунку 4);

$d_M = d_H + H_d = 50 - 0,089 = 49,911$ мм (в данном примере – не используется).

7. По таблице 3 при 8-ом квалитете и размере 50 мм (до 50 мм) находим для калибры-скобы:

$H_1 = 7$ мкм = **0,007** мм;

$Y_1 = 5$ мкм = **0,005** мм;

$Z_1 = 6$ мкм = **0,006** мм.

Указываем эти значения рядом с их обозначениями на схеме (по рисунку 4); определяем также и указываем на схеме значения $H_1/2 = 0,0035$ мм.

8. На размерной линии $ПР_B$ фрагмента основной схемы (по рисунку 4) приводим после знаков равенства: *формулу, числовые значения величин и результат расчета.*

В окончательном виде расчетная схема показана на рисунке 4.

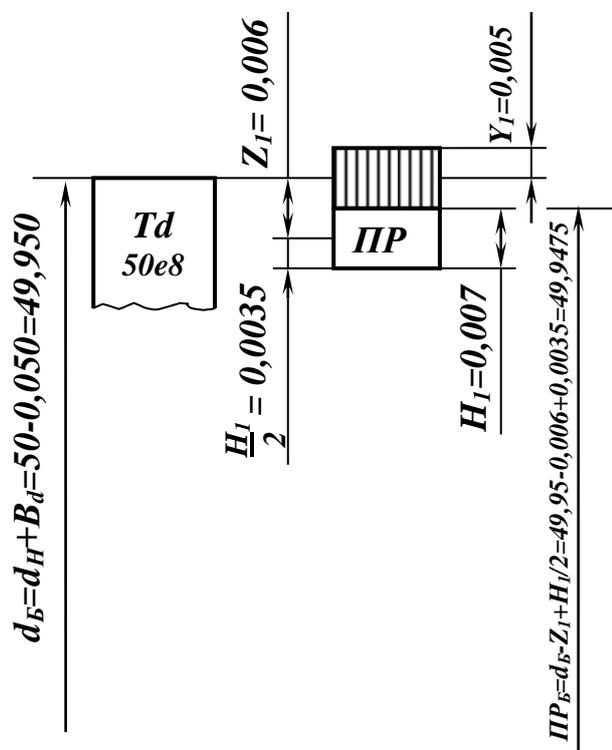


Рисунок 4

9. Аналогично могут быть выведены формулы и выполнен расчет других размеров, причем построение вспомогательных схем при выполнении практической работы не обязательно; при необходимости – схемы строить на черновике.

10. Для рассмотренного примера определяем обозначение исполнительного размера на чертеже.

Найдем наименьший предельный размер $ПР_M$ проходной скобы:

$ПР_M = ПР_B - H_1 = 49,9475 - 0,0070 = 49,9405$.

Тогда по п.11 исполнительный размер будет:

49,9405^{+0,0070}

В таком виде исполнительный размер проходной скобы должен быть указан на ее чертеже (в работе – на эскизе).

