Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ

«Тетюшский государственный

колледж гражданской защиты»

Алеева Т.Ю.

Приказ № 235 - од от 2 сентября 2024 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация

наименование дисциплины

по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

код и наименование специальности

Фонд оценочных средств разработан на основе

-федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

код и наименование специальности

- рабочей программы учебной дисциплины

ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

наименование учебной дисциплины

- локальных актов ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

Разработчик

Тимофеева Е.И., преподаватель электротехники ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

Рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин ГО и ЧС, БЖ ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»

протокол № 1, от 27.08.2024 г.

председатель ПЦК: _____ /Тимофеева Е.И./

Рассмотрен педагогическим советом ГАПОУ «Тетюшский государственный колледж гражданской защиты»,

протокол № 1, от 27.08.2024 г.

председатель педагогического совета: _____ /Т.Ю. Адаева/

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

1.1. Общие положения

Фонд оценочных средства (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

ФОС включают оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Содержание образовательной программы учебной дисциплины ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ обеспечивает достижение студентами следующих результатов освоения дисциплины подлежащих проверке

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, и овладению общими и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

Личностные результаты реализации программы воспитания (*дескрипторы*)	**Код личностных результатов реализации программы воспитания**
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	**ЛР 14**
Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка.	**ЛР 19**

1.3. Распределение оценивания результатов обучения

Результаты освоения дисциплины	Результаты освоения дисциплины направлены на формирование		Формы и методы оценки
	ОК и ПК	ЛР	
Умения: использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	ОК 01, 02, 04, 05, 06, 09; ПК 4.3.	ЛР 14, ЛР 19	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка самостоятельной работы Дифференцированный зачет

собирать электрические схемы.			
Умения: использовать электротехнические законы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; подбирать устройство электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; собирать электрические схемы.	ОК 01, 02, 04, 05, 06, 09; ПК 4.3.	ЛР 14, ЛР 19	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка самостоятельной работы Дифференцированный зачет

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Контрольно-оценочные средства
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Тема 1.3. Тема 1.5. Тема 1.7. Тема 2.2. Тема 2.3.	Практическое занятие №1 Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Практическое занятие №4 Практическое занятие №5 Практическое занятие №6 Практическое занятие №7 Практическое занятие №8 Практическое занятие №9 Практическое занятие №10 Практическое занятие №11 Практическое занятие №12 Практическое занятие №13
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тема 1.1. Тема 3.1.	Самостоятельная работа
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тема 1.3. Тема 1.5. Тема 1.7. Тема 2.2. Тема 2.3.	Практическое занятие №1 Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Практическое занятие №4 Практическое занятие №5 Практическое занятие №6 Практическое занятие №7 Практическое занятие №8 Практическое занятие №9 Практическое занятие №10 Практическое занятие №11 Практическое занятие №12 Практическое занятие №13
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Тема 1.1. Тема 3.1.	Самостоятельная работа
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Тема 1.1. Тема 3.1.	Самостоятельная работа
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на	Тема 1.1. Тема 3.1.	Самостоятельная работа

государственном и иностранном языках		
ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	Тема 1.3. Тема 1.5. Тема 1.7. Тема 2.2. Тема 2.3.	Практическое занятие №1 Практическое занятие №2 Практическое занятие №3 Практическое занятие №4 Практическое занятие №5 Практическое занятие №6 Практическое занятие №7 Практическое занятие №8 Практическое занятие №9 Практическое занятие №10 Практическое занятие №11 Практическое занятие №12 Практическое занятие №13

2. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Задания по разделу 1 Стандартизация

Практическое занятие №1

Построить схему полей допусков, указав номинальный, наибольший и наименьший предельные размеры, предельные отклонения и допуск размера.

1. 80^{+50}_{-25}
2. 10^{+15}_{-5}
3. 25^{+50}_{-100}

Для заданной посадке начертите схему расположения полей допусков.

Пример схемы полей допусков приведен на рисунке.

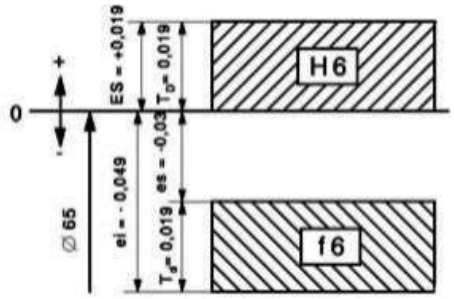


Рисунок – Схема полей допусков

Практическое занятие №2

Решение примеров и задач на определение предельных размеров, отклонений, зазоров и натягов.

1. 8 H9/n6
2. 40 H7/h6
3. 100 H7/g6

По заданной посадке определить значения предельных размеров, отклонений, зазоров и натягов.

Практическое занятие №3

Определение допуска размера и посадки.

1. 8 H9/n6
2. 40 H7/h6
3. 100 H7/g6

По заданной посадке определить размер допуска и характер посадки.

Практическое занятие №4

Графическое изображение полей допусков деталей соединения.

1. 8 H9/n6
2. 40 H7/h6
3. 100 H7/g6

Для заданной посадке начертите схему расположения полей допусков.
Пример построения схемы полей допусков приведен на рисунке.

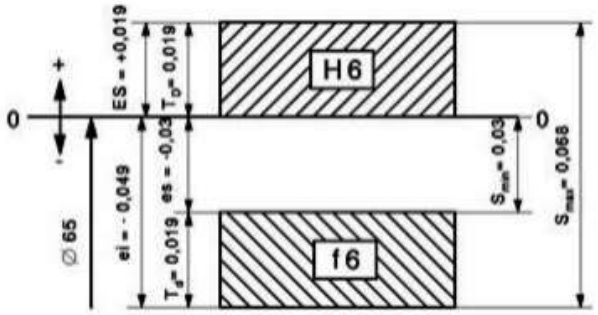


Рисунок – Схема полей допусков

Практическое занятие №5

Определение предельных отклонений, предельных размеров, допуска размеров.

В заданных соединениях определить вид посадки и систему, в которой назначена посадка.

Таблица – Исходные данные

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø20	H6/m5	H9/e8	H5/g4	H7/r6	Is6/h5	H7/n6	D11/h11	Is7/h6	H7/g6	H8/u8
Ø50	G7/h	K6/h5	H7/p6	G6/h5	H8/u8	E9/h8	H7/k6	H7/js6	G7/h6	H8/f9
Ø40	H11/d11	H8/s7	K7/h6	H6/g5	H8/e8	H11/h11	H8/s7	H7/h7	H7/f7	G6/h6

Практическое занятие №6

Определение годности деталей по заданным и предельным отклонениям и действительным размерам.

Вариант 1. На чертеже детали указан размер отверстия 80±0,5. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	79,4	80,4	80,1

Вариант 2. На чертеже детали указан размер отверстия 30±0,05. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	29,95	29,96	29,97

Вариант 3. На чертеже детали указан размер отверстия 45±0,10. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	44,80	44,91	44,92

Вариант 4. На чертеже детали указан размер отверстия 20±0,2. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	19,80	19,70	20,25

Вариант 5. На чертеже детали указан размер отверстия 10±0,05. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	10,06	9,94	9,95

Вариант 6. На чертеже детали указан размер отверстия 50±0,5. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	49,5	50,7	49,7

Вариант 7. На чертеже детали указан размер отверстия 100±1,0. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	99,0	98,9	99,5

Вариант 8. На чертеже детали указан размер отверстия 60±0,2. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры отверстий. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер отверстия	59,6	60,3	59,9

Вариант 9. На чертеже детали указан размер вала 80±0,5. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры валов. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер вала	79,4	80,4	80,1

Вариант 10. На чертеже детали указан размер вала 30±0,05. При контроле десяти готовых деталей были получены действительные размеры валов. Определите годность каждой детали (годна, брак исправимый, брак неисправимый).

№ детали	1	2	3
Действительный размер вала	29,95	29,96	29,97

Практическое занятие №7

Определение предельных отклонений, наибольших и наименьших предельных размеров, допусков размеров, наибольших и наименьших зазоров и натягов, построения схем соединения.

Задание для расчета.

Используя таблицы ГОСТ 25347-82, для заданных посадок определить:

- верхние и нижние предельные отклонения для отверстия и вала;
- наибольшие и наименьшие предельные размеры отверстия и вала;
- допуски размеров деталей, входящих в соединение.

Построить схемы расположения полей допусков деталей, входящих в соединение. Определить тип посадки. Найти наибольшие и наименьшие зазоры и (или) натяги. Полученные данные занести в таблицу результатов.

Таблица – Исходные данные

№ варианта	Посадки	
1	250 *H*7/*e*8	40 *H*6/*n*6
2	315 *H*7/*c*8	24 *H*8/*k*7
3	400 *H*8/*d*8	32 *H*6/*k*5
4	200 *H*7/*e*7	50 *H*8/j_s7
5	105 *H*7/*f*7	8 *H*7/*m*6
6	30 *H*6/*f*7	48 *H*7/*n*7
7	120 *E*8/*h*7	12 *H*6/j_s5
8	60 *H*6/*g*5	8 *H*7/*n*6
9	140 *H*7/*g*6	24 *H*6/j_s5
10	10 *H*5/*g*4	24 *H*6/*k*5

Таблица результатов

Посадка	D_{max}	D_{min}	T_D	d_{max}	d_{min}	T_d	Зазоры		Натяги		Вид посадки
							S_{max}	S_{min}	N_{max}	N_{min}	

Пример построения схемы полей допусков приведен на рисунке.

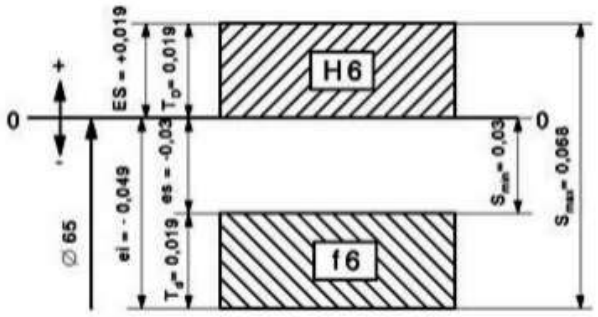


Рисунок – Схема полей допусков

Практическое занятие №8

Построение системы допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений по заданным квалитетам и посадкам соединения определить предельные зазоры, допуск посадки, построить схему полей допуска.

По заданным наибольшим и наименьшим зазорам и натягам в соединении отверстия и вала подобрать посадку в системе отверстия при условии, что допуски отверстия и вала соединения назначены по одному квалитету.

Таблица – Исходные данные

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Номинальный размер, мм	∅40	∅45	∅50	∅15	∅30	∅50	∅25	∅25	∅40	∅20
Наибольший зазор S_{max}, мкм	57	-	57	-	33	75	42	-	50	-
Наименьший зазор S_{min}, мкм	25	-	25	-	7	25	0	-	0	-
Набольший натяг N_{max}, мкм	-	25	-	29	-	-	-	81	-	28
Наименьший натяг N_{min}, мкм	-	4	-	7	-	-	-	14	-	2

Пример. Подобрать посадку в системе отверстия при условии, что допуски вала и отверстия назначены по одному квалитету.

Условие: номинальный диаметр соединения $d_{ном}$ = 100 мм, необходимый наибольший зазор S_{max} = 60 мкм, наименьший S_{min} = 10 мкм.

Решение: так как по условию допуски отверстия и вала назначены по одному квалитету, то они равны. Определим допуски отверстия и вала.

$$IT_{отв} = IT_{вала} = (S_{max} - S_{min})/ 2 = (60 - 10)/ 2 = 25 \text{ мкм}.$$

Учитывая, что нижнее отклонение основного отверстия $EI = 0$, найдем верхнее отклонение.

$$ES = IT_{отв} + EI = 25 + 0 = 25 \text{ мкм}.$$

По таблице ГОСТ 25347-82 находим, что для основного отверстия ∅100 мм ближайшее к найденному (+25 мкм) верхнее отклонение равно +22 мкм и ему соответствует поле допуска H6.

Определим верхнее и нижнее отклонения вала:

$$S_{max} = EI - es, \quad es = EI - S_{max} = 0 - 10 = -10 \text{ мкм};$$

$$S_{min} = ES - ei, \quad ei = ES - S_{min} = 25 - 60 = -35 \text{ мкм}.$$

По таблице ГОСТ 25347-82 для вала ∅100 мм устанавливаем, что для найденных отклонений ближайшим полем допуска будет g6.

Назначается посадка ∅100 H6/g6 .

Задания по разделу 2. Метрология.

Практическое занятие №9

Определить случайную предельную погрешность и результат измерений.

При измерении размеров шеек многоступенчатого вала прямыми однократными измерениями были получены следующие результаты: диаметр шейки 1 – D_1; диаметр шейки 2 – D_2; диаметр шейки 3 – D_3; диаметр шейки 4 – D_4. Измерение шейки 1 производилось штангенциркулем с инструментальной погрешностью $\Delta_{и1}$, шейки 2 – штангенциркулем с инструментальной погрешностью $\Delta_{и2}$, шеек 3 и 4 микрометрами с инструментальными погрешностями $\Delta_{и3}$ и $\Delta_{и4}$ соответственно.

Определить абсолютные и относительные погрешности измерений для доверительной вероятности $\alpha = 1$, результаты представить в виде таблицы.

D_1	δ_1	α
D_2	δ_2	α
D_3	δ_3	α
D_4	δ_4	α

Таблица - Исходные данные для вариантов индивидуальных расчетных заданий

Вариант	D_1, мм	D_2, мм	D_3, мм	D_4, мм	$\Delta_{и1}$, мм	$\Delta_{и2}$, мм	$\Delta_{и3}$, мм	$\Delta_{и4}$, мм
1	40	40	50	60	0,1	0,02	0,01	0,001
2	30	40	50	60	0,2	0,1	0,01	0,001
3	20	20	30	40	0,1	0,1	0,01	0,01
4	10	15	20	30	0,1	0,1	0,01	0,001
5	40	20	30	15	0,2	0,02	0,001	0,01
6	50	30	40	40	0,1	0,05	0,01	0,01
7	60	50	40	30	0,05	0,05	0,001	0,001
8	70	60	50	40	0,1	0,1	0,01	0,01
9	80	90	80	70	0,1	0,1	0,01	0,01
10	80	70	60	50	0,2	0,02	0,001	0,01
11	90	80	70	60	0,05	0,05	0,001	0,001
12	100	90	80	70	0,05	0,05	0,001	0,001
13	70	80	90	100	0,05	0,05	0,001	0,001
14	110	100	90	80	0,1	0,1	0,01	0,01
15	120	110	100	90	0,2	0,02	0,001	0,01
16	130	120	110	100	0,1	0,02	0,01	0,001
17	140	130	120	110	0,05	0,1	0,01	0,01
18	150	140	130	120	0,05	0,1	0,01	0,01
19	160	150	140	130	0,2	0,02	0,001	0,01
20	170	160	150	140	0,1	0,02	0,01	0,001
21	180	170	160	150	0,2	0,02	0,001	0,01
22	190	180	155	145	0,1	0,1	0,01	0,01
23	190	180	170	160	0,1	0,02	0,01	0,001
24	195	185	175	165	0,1	0,1	0,001	0,001
25	200	190	180	170	0,05	0,05	0,01	0,01

Практическое занятие №10

Проверка точности штангенциркуля с помощью плоскопараллельных концевых мер длины. Контроль размеров детали штангенциркулями.

Порядок выполнения работы

1 Собрать с помощью концевых мер длины, заданные преподавателем размеры. Перед сборкой выполнить предварительный расчет блока.

2 Измерить каждый из собранных блоков штангенциркулем и микрометром.

3 Определить абсолютную и относительную погрешности выполненных измерений по формулам.

Абсолютная погрешность: $\Delta = x_и - x$,

где $x_и$ – измеренное значение, x – действительное значение.

Относительная погрешность: $\delta = \frac{\Delta}{x} \cdot 100\%$

4 Записать результаты измерений и вычислений в таблицу, приведенную ниже. В колонку «Размер блока» должны быть записаны размеры, выданные преподавателем и собранные из концевых мер (т.е. действительные размеры).

В колонке «Измеренный размер» следует указать результаты измерений собранного блока концевых мер. В колонке «Погрешность измерения» указываются результаты расчетов абсолютной и относительной погрешностей выполненных измерений.

Таблица результатов

Размер блока	Измеренный размер	Погрешность измерения	
		абс.	отн.

Практическое занятие №11

Проверка прочности и настройка микрометра гладкого. Контроль размеров гладким микрометром.

Методика проверки и настройки микрометра сводится к следующему.

Вращая за трещотку (см. рисунок), измерительные поверхности микрометра приводят в соприкосновение с измерительными поверхностями установочной меры или непосредственно между собой (при пределах измерения от 0 до 25 мм).

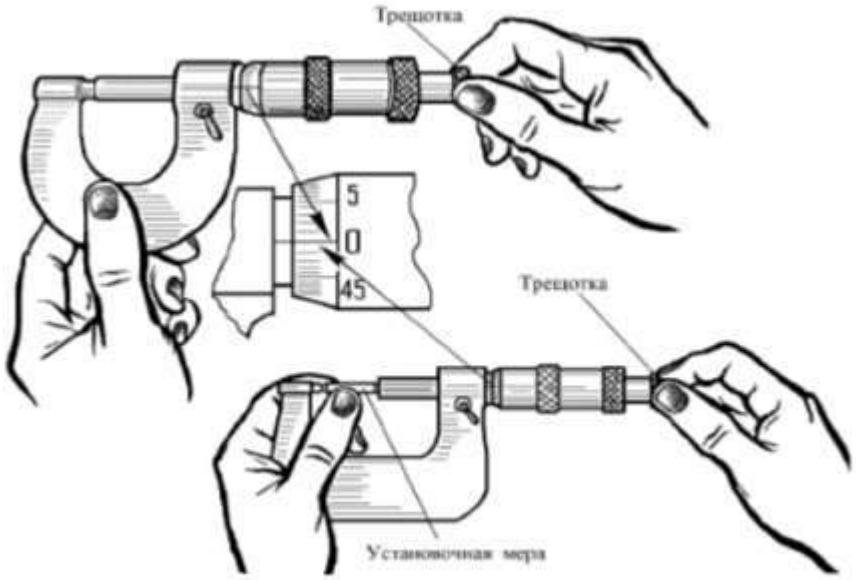


Рисунок – Проверка установки микрометра на ноль

При правильной установке микрометра нулевой штрих барабана должен совпадать с продольной линией на стебле, а начальный штрих основной шкалы виден полностью.

Торец барабана не должен перекрывать начальный штрих шкалы стебля более чем на 0,07 мм или удаляться от начального штриха более чем на 0,15 мм. У начального штриха основной шкалы могут стоять цифры 0; 25; 50; 75 и т.д. в зависимости от нижнего предела измерения микрометра.

Если указанные условия не соблюдаются (нулевые штрихи не совпадают), то микрометр следует настроить (отрегулировать) в следующей последовательности:

1) закрепляют микрометрический винт с помощью стопорного устройства при сведенных измерительных поверхностях инструмента;

2) придерживая барабан левой рукой (см. рисунок), правой рукой отвинчивают не более чем на пол-оборота корпус трещотки с барабана;

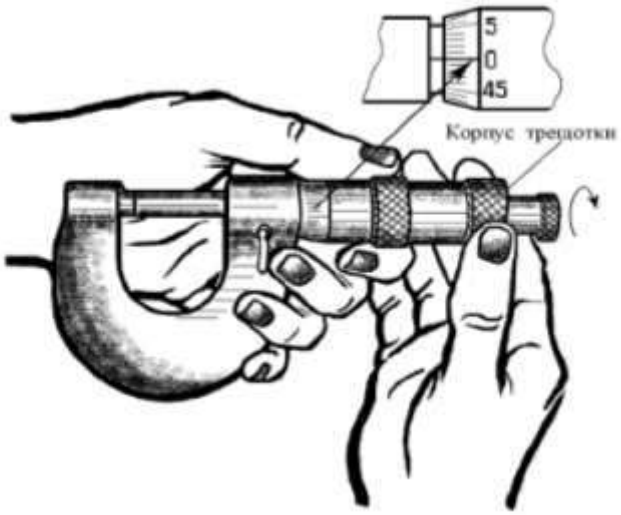


Рисунок – Отвинчивание корпуса трещотки

3) отжимают барабан в направлении трещотки, в результате чего барабан разъединяется от сцепления с микровинтом;

4) устанавливают барабан относительно неподвижного микровинта на необходимый угол, при котором нулевой штрих на барабане совместится с продольной линией стебля, а торец барабана с начальным штрихом стебля (см. рисунок);

5) исключая поворот барабана, завинчивают корпус трещотки на барабан до упора (см рисунок);

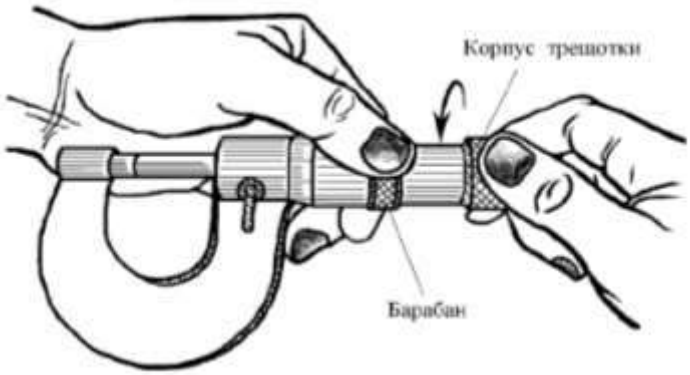


Рисунок – Установка барабана и завинчивание корпуса трещотки

6) освобождают стопор микровинта и, вращая за трещотку, отводят микровинт от установочной меры (или от неподвижной пятки при пределах измерения от 0 до 25 мм), а затем вторично подводят до соприкосновения с концевой мерой (или с неподвижной пяткой) и проверяют установку микрометра на ноль;

7) если проверка дала неудовлетворительные результаты, то регулировку микрометра повторяют.

При использовании микрометра его держат в руках (за скобу левой рукой) или устанавливают в специальном штативе (стойке). Второй способ предпочтительнее, т. к. позволяет уменьшить нагрев инструмента и повысить точность измерения.

Практическое занятие №12

Определение систематических погрешностей измерений. Произвести ориентировочный выбор инструмента для контроля заданного размера.

Систематические погрешности – это составляющая погрешности измерения, которая остается постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины, одним и тем же измерительным прибором, при одних и тех же условиях.

В зависимости от причин возникновения они подразделяются на:

• Инструментальные, определяемые состоянием средства измерения или неточностью градуировки его шкалы.

• Методические, определяемые неправильным использованием метода измерений или неточностью применяемых формул.

• Погрешность установки, определяется неправильным применением средств измерения или отклонением внешних условий от нормальных, оговоренных в ТУ (технических условиях).

• Субъективные, определяемые состоянием оператора, связанным с несовершенством органов чувств.

В зависимости от времени проявления они подразделяются:

• Постоянные во времени.

• Прогрессирующие, возрастающие или убывающие во времени.

• Периодические, подчиняющиеся определенному закону.

Систематические погрешности могут быть обнаружены и устранены. Простейшие методы устранения систематических погрешностей: введение поправки в результат измерения, установка нуля и калибровка измерительного прибора.

Измерения называются исправленными, если в них обнаружены и устранены систематические погрешности.

Пример решения задачи

Амперметром с диапазоном измерения от 0 до 50 А произведен ряд измерений (таблица 1):

Таблица – Ряд измерений

Порядковый номер	Значение наблюдений величины тока I , А	Порядковый номер	Значение наблюдений величины тока I , А
1	20,5	9	20,5
2	20,1	10	20,7
3	20,5	11	20,5
4	20,5	12	20,3
5	20,2	13	20,9
6	20,6	14	20,1
7	20,3	15	20,6
8	20,7		

Необходимо:

– Произвести оценку результатов измерений (найти абсолютную, относительную и приведенные погрешности);

– За нормирующее значение принять верхний предел шкалы.

Решение:

№	Значение величины тока I, А	Истинное значение величины тока, I, А	Абсолютная погрешность(Δ), I, А	Относительная погрешность(δ), %	Абсолютная погрешность(γ), %
1	20,50	20,47	0,03	0,0015	0,0006
2	20,10		-0,37	-0,0184	-0,0074
3	20,50		0,03	0,0015	0,0006
4	20,50		0,03	0,0015	0,0006
5	20,20		-0,27	-0,0134	-0,0054
6	20,60		0,13	0,0063	0,0026
7	20,30		-0,17	-0,0084	-0,0034
8	20,70		0,23	0,0111	0,0046
9	20,50		0,03	0,0015	0,0006
10	20,70		0,23	0,0111	0,0046

11	20,50		0,03	0,0015	0,0006
12	20,30		-0,17	-0,0084	-0,0034
13	20,90		0,43	0,0206	0,0086
14	20,10		-0,37	-0,0184	-0,0074
15	20,60		0,13	0,0063	0,0026

Истинное значение: $x_{ист} = \frac{x_1+x_1+\cdots+x_n}{n}$

Абсолютная погрешность: $\Delta = x_Д - x_{ист}$.

Относительная погрешность: $\delta = \pm\frac{\Delta}{x_Д}\cdot 100\%$

Приведенная погрешность: $\gamma = \pm\frac{\Delta}{x_N}\cdot 100\%$

Задача 1

Вольтметром с диапазоном измерения от 0 до 250 В произведен ряд измерений (таблица).

Таблица – Исходные данные

Порядковый номер	Значение величины напряжения U, В
1	220
2	219
3	220
4	218
5	221

Задача 2

Рабочий термометр показывает температуру равную 80 ºС, образцовый 83 ºС. Предел измерения термометров от 0 до 200 ºС. Определить абсолютную, приведенную и относительную погрешность.

Задача 3

При определении массы вещества получены следующие результаты: 5,23; 5,27; 5,13. Определить абсолютную и относительную погрешность измерений.

Задача 4

Вольтметр имеет верхний предел шкалы 600 В, абсолютную погрешность 9 В. Определить класс точности прибора.

Задача 5

Рабочий амперметр показывает силу тока, равную 11 А, а образцовый 12 А. Диапазон шкалы приборов от 0 до 20 А. Определить абсолютную, приведенную и относительную погрешности.

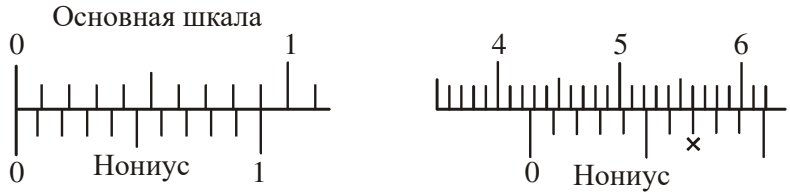
Практическое занятие №13

Измерение параметров деталей с помощью штангенинструментов, микрометра и специальных измерительных средств.

При определении размера детали поступают следующим образом. Если нулевой штрих дополнительной шкалы – нониуса совпал с каким – либо штрихом основной шкалы, то значение измеряемой величины отсчитывают только по основной шкале в мм.

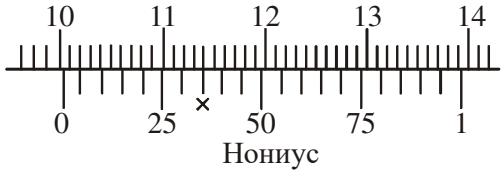
Если же нулевой штрих нониуса не совпадает ни с одним штрихом основной шкалы, то отсчет получается из двух частей. Целое число в миллиметрах берут по основной шкале слева от нулевого штриха нониуса и прибавляют к нему доли миллиметра, полученные умножением цены деления нониуса на порядковый номер штриха нониусной шкалы, совпавшего со штрихом основной шкалы (рисунок *б, в*).

Цена деления нониуса с=0,1 мм



а *б*

Цена деления нониуса с=0,05 мм



в

Рисунок. Пример отсчета по штангенциркулю

Критерии оценки

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знании. Правильно оформлена практическая часть работа, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ. Работа оформлена аккуратно.
«4»	- практическая работа выполняется обучающимся в полном объёме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимися основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части роботы.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	- практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

Задания для самостоятельной работы

Тема 1.1.

Подготовить сообщение: «Порядок утверждения и внедрения стандартов», «Стандартизация конструкторской и технологической документации».

Тема 3.1.

Изучить вопрос международного сотрудничества в области стандартизации, метрологии и качества продукции, ознакомиться с содержанием стандартов СТ ИСО.

Критерии оценки

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые теоретические знании. Правильно оформлена работа. Работа оформлена аккуратно.
«4»	- обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимися основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	- работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины **ОП.06 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ** по специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

Оценка освоения образовательной программы предусматривает сдачу дифференцированного зачета.

ВАРИАНТ 1

Тест (задания предполагают 1 правильный ответ)

1 *Метрология – это …*
а) теория передачи размеров единиц физических величин;
б) теория исходных средств измерений (эталонов);
в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

2 *Физическая величина – это …*
а) объект измерения;
б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3 *Качественная характеристика физической величины называется …*
а) размером;
б) размерностью;
в) количественными измерениями нефизических величин.

4 *К объектам измерения относятся …*
а) образцовые меры и приборы;
б) физические величины;
в) меры и стандартные образцы.

5 *Для поверки рабочих мер и приборов служат …*
а) рабочие эталоны;

б) эталоны - копии;
в) эталоны сравнения.

6 Разновидностями прямых методов измерения являются …

а) методы непосредственной оценки;
б) методы сравнения;
в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

7 По способу получения результата все измерения делятся на …

а) статические и динамические;
б) прямые и косвенные;
в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

8 В зависимости от числа измерений измерения делятся на …

а) однократные и многократные;
б) технические и метрологические;
в) равноточные и неравноточные.

9 При одновременном измерении нескольких неодноименных величин измерения называют …

а) косвенными;
б) совместными;
в) совокупными.

10 Сущность стандартизации – это …

а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

11 К документам в области стандартизации не относятся …

а) технические регламенты;
б) стандарты организаций и предприятий;
в) планы организаций и предприятий;

12 Определить класс точности прибора с пределом измерения 25 мА, если его абсолютная погрешность равна 0,05 мА.

а) 0,5;
б) 2,5;
в) 0,2.

13 Посадка, при графическом изображении которой всегда поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала

а) посадка с натягом
б) посадка переходная
в) посадка с зазором

14 Укажите верхнее отклонение отверстия

а) es,
б) ES,
в) EI,
г) ei

15 Основные отклонения … обозначаются строчными буквами латинского алфавита

а) основное отклонение
б) отверстий
в) валов

Практическое задание

Определить характер посадки гладкого цилиндрического соединения:
Отверстие 180^{+250}_{0}, вал 180^{-230}_{-480}

ВАРИАНТ 2

Тест (задания предполагают 1 правильный ответ)

1 Физическая величина – это …

а) объект измерения;

б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;

в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

2 Количественная характеристика физической величины называется

а) размером;

б) размерностью;

в) объектом измерения.

3 Измерением называется …

а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;

б) операция сравнения неизвестного с известным;

в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

4 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается …

а) Вольт;

б) Ом;

в) Ампер.

5 Для поверки рабочих эталонов служат …

а) эталоны-копии;

б) государственные эталоны;

в) эталоны сравнения.

6 Разновидностями прямых методов измерения являются …

а) методы непосредственной оценки;

б) методы сравнения;

в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

7 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на …

а) статические и динамические;

б) равноточные и неравноточные;

в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

8 В зависимости от выражения результатов измерения делятся на …

а) равноточные и неравноточные;

б) абсолютные и относительные;

в) технические и метрологические.

9 Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют …

а) косвенными;

б) совместными;

в) совокупными.

10 Сущность стандартизации – это …

а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;

б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;

в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

11 Цели стандартизации – это …

а) аудит систем качества;

б) внедрение результатов унификации;

в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

12 Определить абсолютную погрешность, если при токе в цепи, равном 100 мА, прибор показывает 104 мА.

а) – 4 мА;
б) 4 мА;
в) 4 %.

13 Посадка, при графическом изображении которой всегда поле допуска вала расположено над полем допуска отверстия

а) Посадка с натягом
б) Посадка переходная
в) Посадка с зазором

14 Укажите верхнее отклонение вала

а) es,
б) ES,
в) EI,
г) ei

15 Основные отклонения … обозначаются прописными буквами латинского алфавита

а) Основное отклонение
б) Отверстий
в) Валов

Практическое задание

Определить характер посадки гладкого цилиндрического соединения:
Отверстие 63^{-42}_{-72}, вал 63^{0}_{-19}

25 заданий, правильный вариант ответа оценивается в 1 балл. Практическое задание оценивается максимум в 5 баллов – учитывается правильность решения, пояснения к решению, аккуратность выполнения. Всего студент может набрать 20 баллов.
Таблица соответствия данной системы пятибалльной:

18 - 20 баллов	отлично
15 - 17 баллов	хорошо
10 - 14 баллов	удовлетворительно
1 - 9 баллов	не удовлетворительно

Ответы на тест

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	в	в
2	в	а
3	б	в
4	б	в
5	а	а
6	а	а
7	в	а
8	а	б
9	б	а
10	в	в
11	в	в
12	в	б
13	в	а
14	б	а
15	в	б

3. Информационное обеспечение: перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ 13-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО	https://urait.ru/bcode/470077	Лифиц И.М.