

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина

« 09 » февраля 2023 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

К.М.08.01 Метрология, стандартизация и сертификация

*Код, название дисциплины*

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

*Код, название направления*

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель дисциплины .....	3
1.1	Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки.....	3
1.2	Место дисциплины .....	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	4
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....	5
3.1	Учебно-тематический план .....	5
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	7
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	9
5.1	Учебная литература .....	9
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	10
6	Иные сведения и (или) материалы. ....	11
6.1	Примерные темы письменных учебных работ .....	11
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....	13

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее ОПОП): ОПК-1; ОПК-4.

### 1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 –Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Решает конкретные задачи из области своей профессиональной деятельности с использованием физических законов, высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, положений общетехнических дисциплин. ОПК-1.2. Выбирает и применяет математические методы, теоретические и экспериментальные методы физических исследований и методы моделирования, необходимые для решения поставленных задач.	Знать: – задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности; – основные положения теоретической метрологии; – метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений; – основы обеспечения единства измерений. Уметь: – выбирать и применять математические методы, необходимые для обработки результатов измерений; – обрабатывать и анализировать результаты измерений для обоснования принимаемых проектных решений; – осуществлять выбор методов и средств измерений для решения задач метрологического обеспечения профессиональной деятельности. Владеть: – методами и средствами теоретической и практической метрологии для решения задач метрологического обеспечения профессиональной деятельности.
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.2. Применяет (на основе положений национальной и международной нормативной базы) порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-4.3. Формулирует требования к содержанию и построению стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-4.5. Оценивает соответствие разрабатываемой документации стандартам и другим нормативным документам.	Знать: – основные положения в области технического регулирования, стандартизации и сертификации; – назначение, порядок разработки, оформления, утверждения и применения стандартов, норм и правил; – порядок осуществления подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, правилам и характеристикам, установленным документами по стандартизации. Уметь: – разрабатывать нормативно-техническую документацию и оценивать её соответствие установленным требованиям; – осуществлять подготовку документации к сертификации объектов профессиональной деятельности. Владеть:

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		- опытом работы с нормативными документами при решении задач профессиональной деятельности.

## 1.2 Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Обеспечение проектной деятельности» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 2 курсе.

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 –Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	-	-	180
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	-	-	21
Аудиторная работа (всего):	-	-	18
в том числе:	-	-	
лекции	-	-	10
практические занятия, семинары	-	-	8
практикумы	-	-	
лабораторные работы	-	-	
Внеаудиторная работа (всего):	-	-	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	-	-	
подготовка курсовой работы /контактная работа	-	-	3
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	-	-	
творческая работа (эссе)	-	-	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	-	-	151
4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет– зимняя сессия зачет с оценкой – летняя сессия	-	-	8

### 3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 – Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
<b>Зимняя сессия</b>						
1 - 9	<b>1. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	Контрольная работа  Отчет по практической работе
	1.1. Понятие о техническом регулировании и технических регламентах.	6	1		5	
	1.2. Понятие о стандартизации	6	1		5	
	1.3. Виды и характеристика документов по стандартизации.	6	1		5	
	1.4. Порядок разработки, построения, оформления, принятия, применения, документов по стандартизации, связанных с профессиональной деятельностью	6	1		5	
	1.5. Правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов.	7		2	5	
	1.6. Характеристика систем стандартов	6			6	
	1.7. Международная и региональная стандартизация	6			6	
10 - 19	<b>2. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, документам по стандартизации</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	Контрольная работа  Отчет по практической работе
	2.1. Подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов: декларирование соответствия и обязательная сертификация	6	1		5	
	2.2. Добровольная сертификация.	6	1		5	
	2.3. Подготовка документации к сертификации объектов профессиональной деятельности в системе национальной сертификации.	7		2	5	
	2.4. Сертификация на международном и региональном уровнях	6			6	
20	Промежуточная аттестация	<b>4</b>				Зачет
<b>ИТОГО по зимней сессии</b>		<b>72</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	
25	<b>3. Задачи метрологического обеспече-</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<b>6</b>	Отчет по самостоятельной работе

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Грудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		
	<b>ния профессиональной деятельности</b>					
26	<b>4. Основные положения метрологии</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	Отчет по практической работе
-	4.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	7			7	
27	4.2. Основные понятия теории погрешностей	7	1	2	4	
28	<b>5. Математическая обработка результатов измерений</b>	<b>21</b>			<b>21</b>	Курсовая работа. Раздел 1, Раздел 2
-	5.1. Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений	7			7	
30	5.2. Обработка результатов косвенных измерений	7			7	
	5.3. Суммирование составляющих погрешности	7			7	
31	<b>6. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений</b>	<b>35</b>	<b>1</b>		<b>32</b>	Отчет по практической работе
-	6.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	7	1		6	
35	6.2. Классы точности средств измерений	7			7	
	6.3. Расчет надежности приборов	7			7	
	6.4. Выбор средств измерений	7		2	5	
	6.5. Обработка результатов однократных технических измерений	7			7	
36	<b>7. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений</b>	<b>5</b>			<b>5</b>	Курсовая работа. Раздел 3
37	<b>8. Основы обеспечения единства измерений</b>	<b>19</b>	<b>1</b>		<b>18</b>	Отчет по самостоятельной работе
-	8.1. Государственная система обеспечения единства измерений	7			7	
40	8.2. Формы государственного регулирования ОЕИ	7	1		6	
	8.3. Международные организации по метрологии	5			5	
Курсовая работа		<b>3</b>				Собеседование
Промежуточная аттестация -		<b>4</b>				Зачет с оценкой
<b>ИТОГО по летней сессии</b>		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>93</b>	
<b>Всего по учебному плану</b>						
<b>Контроль (зачет, зачет с оценкой )</b>		<b>8</b>				
<b>Курсовая работа</b>		<b>3</b>				
<b>Всего:</b>		<b>180</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>151</b>	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 4 –Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>Зимняя сессия</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия 3 занятия	<b>2 б</b> – посещение 1 лекционного занятия	6 – 6
		Практические занятия, аудиторная работа 2 занятия	<b>4 б</b> - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% <b>10 б</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	8 - 20
		Отчет по практической работе 2 отчета	<b>8 б</b> – задание выполнено в полном объеме, но имеются существенные неточности и недочеты, в оформлении работы есть нарушения <b>12 б</b> – задание выполнено в полном объеме оформление соответствует требованиям, но есть недочеты в оформлении и общие небольшие замечания, не влияющие на качество работы <b>16 б</b> – задание выполнено в полном объеме, оформление на 100% соответствует требованиям	16 - 32
		Контрольная работа	<b>21 б</b> – студент получает за полностью выполненное задание контрольной работы при наличии в ней существенных неточностей и недочетов, не умения студента верно применить полученные знания, в оформлении работы есть нарушения, неактуальные или ненадежные источники информации <b>32 б</b> – студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но есть недочеты в оформлении контрольной работы и общие небольшие замечания, не влияющие на ее качество. <b>42 б</b> – студент полностью выполнил задание контрольной и проявил отличные знания учебного материала. При этом работа оформлена в соответствии с требованиями, к ней можно предъявить минимум замечаний	21 - 42

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 10 б (максимальное значение)	13 - 30
		Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	13 - 30
		Практическое задание	25 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	25 - 40
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				51 – 100% (по приведенной шкале к 10 – 20 баллам)
<b>Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				51 – 100 б.
<b>Летняя сессия</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (2 занятия)	<b>2 б</b> – посещение 1 лекционного занятия	4 – 4
		Практические занятия, аудиторная работа 2 занятия	<b>4 б</b> - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% <b>10 б</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	8 - 20
		Отчет по практической работе 2 отчета	<b>9 б</b> – задание выполнено в полном объеме, но имеются существенные неточности и недочеты, в оформлении работы есть нарушения <b>12 б</b> – задание выполнено в полном объеме оформление соответствует требованиям, но есть недочеты в оформлении и общие небольшие замечания, не влияющие на качество работы <b>17 б</b> – задание выполнено в полном объеме, оформление на 100% соответствует требованиям	18 - 34
		Отчет по самостоятельной работе 3 отчета	<b>7 б</b> - ответ неполный, задание выполнено, но с ошибками; <b>11 б</b> - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; задание выполнено, в основном без ошибок или с несущественными ошибками; <b>14 б</b> - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; задание выполнено без ошибок;	21- 42
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100%	Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 10 б (максимальное значение)	13 - 30



Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
чет)	/баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	13 - 30
		Решение задачи	25 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	25 - 40
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)</b>				51 – 100% (по приведенной шкале к 10 – 20 баллам)
<b>Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>				51 – 100 б.

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу, контрольную работу и курсовую работы выдается на установочной сессии.

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 ч. Часть 1: Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-v-2-ch-chast-1-metrologiya-451931#page/1>

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 ч. Часть 2: Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-v-2-ch-chast-2-standartizaciya-i-sertifikaciya-451932>

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451772>.

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451785>.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451786>.

### **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ.

Таблица 5

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
710 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
509 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное-компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. База данных правовых актов «КонсультантПлюс»: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс» . – URL: <http://base.consultant.ru> . – Режим доступа: свободный.

2 База данных «Единая система конструкторской документации» . – URL: <http://eskd.ru/> . – Режим доступа: свободный.

3 База стандартов и нормативов . – URL: <http://www.tehlit.ru/list.htm> .– Режим доступа: свободный.

4 База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта . – URL: <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>.– Режим доступа: свободный.

5 Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» . – URL: <https://uisrussia.msu.ru/> .– Режим доступа: свободный.

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1 Примерные темы письменных учебных работ

#### 6.1.1 Курсовая работа

В курсовой работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен продемонстрировать владение методами обработки результатов измерений и оценивания точности измеряемой величины посредством погрешностей.

Тема курсовой работы «Математическая обработка результатов измерений» является общей. Варианты заданий отличаются физическими величинами и их значениями.

Основная часть курсовой работы состоит из трех разделов.

В первом разделе производится метрологическая оценка результата прямых многократных измерений, во втором – оценка результата косвенных многократных измерений, в третьем – оценка результата прямого однократного измерения.

**Пример задания к первому разделу курсовой работы:** При многократном измерении одной и той же физической величины (условной) получена серия из 24 результатов измерений  $X_i; i \in [1...24]$ . Эти результаты после внесения поправок представлены в таблице

Номер измерения	1	2	3	4	...	24
Значение величины $X$	483	485	482	484	...	482

Необходимо провести метрологическую оценку результата прямых многократных измерений согласно ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

Уровень доверительной вероятности принять равным  $P_{до\bar{в}}=0,95$  и  $P_{до\bar{в}}=0,99$ .

Результат измерения записать в стандартной форме, с учетом округления.

**Пример задания ко второму разделу курсовой работы:** При прямых многократных измерениях независимых величин  $a_1, a_2, \dots, a_m$  получено по 10 результатов измерений. Эти результаты после внесения поправок представлены в таблице

$W = L \cdot I^2 / 2$										
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L, мкГн	486	486	485	483	484	485	486	480	485	485
I, мА	482	483	483	482	483	486	485	484	484	483

Необходимо: провести метрологическую оценку результата косвенного измерения величины  $A$ , согласно МИ 2083 – 90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.

Считать, что аргументы, от которых зависит измеряемая величина, принимаются за постоянные физические величины; известные систематические погрешности результатов измерений аргументов исключены; распределения погрешностей результатов измерений аргументов не противоречат нормальным распределениям, а неисключенные систематические погрешности распределены равномерно внутри заданных границ  $\pm\Theta$ . Уровень доверительной вероятности принять равным  $P_{до\bar{в}}=0,95$ .

Результат измерения записать в установленной форме, с учетом округления.

**Пример задания к третьему разделу курсовой работы:**

Показания средства измерений  $x'$ , полученные при однократном измерении физической величины (условной)  $x$ , а также данные об используемых средствах измерений представлены в таблице

Показание средства измерений	25
Шкала средства измерений	0...100
Класс точности средства измерений	1,0
Погрешность градуировки	1
Среднее квадратическое отклонение	0,1

Экспериментатор обладает следующей априорной информацией:

- погрешности метода и оператора пренебрежимо малы по сравнению с погрешностью используемых средств измерений;
- распределение случайных погрешностей не противоречит нормальному распределению;
- СКО результата случайной погрешности результата измерений однократного измерения  $S_x$  определены экспериментально при числе измерений  $n < 10$ ;
- неисключенные систематические погрешности распределены равномерно.

Необходимо: провести метрологическую оценку результата прямого однократного измерения согласно Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.

Доверительные границы погрешности результата измерения определить при доверительной вероятности, равной 0,95. Результат измерения записать в стандартной форме, с учетом округления.

Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы размещены на официальном сайте вуза в составе документов основной профессиональной образовательной программы в разделе «Методические и иные документы» или в разделе «Рабочие программы дисциплин» (в случае курсовой работы модульного характера) по адресу «<https://skado.dissw.ru/table/>».

### 6.1.2 Контрольная работа

В контрольной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен проявить теоретические знания в области технического регулирования (технические регламенты и подтверждение соответствия) и стандартизации и показать их практическое применение.

Контрольная работа выполняется по вариантам. Выбор варианта определяется по последней цифре шифра студента. Контрольная работа включает три вопроса, два вопроса – по разделу 1, один – по разделу 2 учебно-тематического плана дисциплины. Контрольная работа должна иметь следующую структуру: перечень рассматриваемых вопросов, изложение ответов на поставленные вопросы, список использованных источников.

**Пример задания к контрольной работе.**

1. Характеристика технического регламента как основного инструмента технического регулирования.
2. Правила построения стандарта. Характеристика содержания основных разделов стандарта.

3. Сертификация программного обеспечения в системе национальной сертификации.

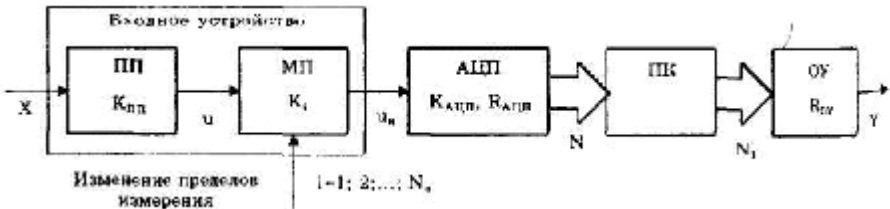
### 6.1.3 .Отчет по самостоятельной работе

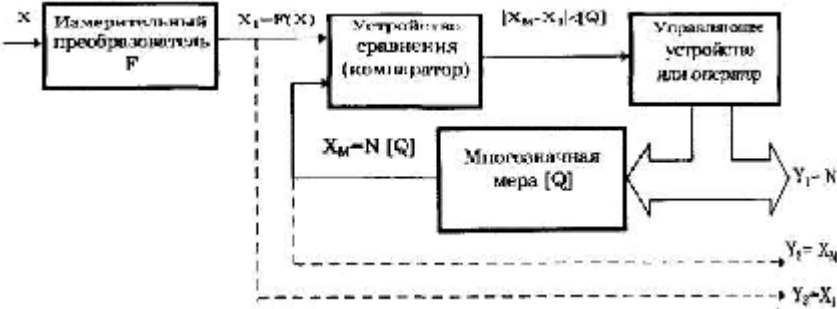
Отчет по самостоятельной работе (в межсессионный период) представляется в виде конспекта рекомендованных источников, выполненного в электронном виде, по темам дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом.

## 6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 6 –Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету с оценкой / экзамену

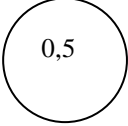
Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>Разделы и темы дисциплины</b>	
<b>Зимняя сессия (2 курс)</b>	
<b>1. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>	
1) Порядок разработки, принятия и отмены технического регламента. 2) Сущность, содержание и цели стандартизации. 3) Виды документов по стандартизации 4) Построение и содержание разделов национального стандарта 5) Характеристика ОКОФ на примере группировки "ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ": назначение, построение, применение	<b>Задание.</b> Построить алгоритм принятия технического регламента в виде графов или блок - схемы. <b>Задание.</b> Построить типовую блок - схему технического регламента на основе документа Р 50.1.044 – 2003 «Рекомендации по разработке технических регламентов». <b>Задание.</b> Расшифровать следующие индексы стандартов: ГОСТ 2.114 –98 ГОСТ Р 1.4 –2004 ГОСТ Р 8.59 –2001 ГОСТ Р ИСО 10264 –2003 ГОСТ 30012.1 – 2002 (МЭК 60051 – 1–97) <b>Задание.</b> Построить блок - схему структуры национального стандарта на методы контроля, предлагаемую ГОСТ Р 1.5 –2005. <b>Задание.</b> Найти в справочно-правовой системе «Консультант плюс» ГОСТы, устанавливающие: виды программ и программных документов; обозначение программ и программных документов; общие требования к программным документам. Пояснить обозначения стандартов. Перечислить унифицированные разделы документов. <b>Задание.</b> Составить шаблон стандарта организации на документирование бизнес-процессов в условиях использования АСУ.
<b>2. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации</b>	
1) Объекты, цели и принципы подтверждения соответствия. 2) Декларирование соответствия: понятие, схемы и порядок проведения. 3) Обязательная и добровольная сертификация. 4) Схемы и порядок проведения сертификации продукции. 5) Сертификация компонентов автоматизированных систем в системе	<b>Задание.</b> На добровольную сертификацию представляется компьютерное программное обеспечение для обучения для последующего тиражирования и продажи на рынке. Необходимо определить код программного изделия в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2). <b>Задание.</b> В сертификате соответствия, выданном в системе сертификации ГОСТ Р приведены следующие сведения: <b>Продукция</b> – Программное обеспечение. Серийный выпуск. Код ОКП 504000. К какому виду программ относится данное программное обеспечение?

Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>Разделы и темы дисциплины</b>	
национальной сертификации. Объекты сертификации, порядок проведения.	
<b>Летняя сессия (2 курс)</b>	
<b>3. Задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности</b>	
<p>1. Как применяются положения метрологии при решении профессиональных задач проектно-конструкторской деятельности?</p> <p>2. Как применяются положения метрологии при решении задач при решении профессиональных задач научно-исследовательской деятельности?</p>	
<b>4. Основные положения метрологии</b>	
4.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	
<p>1) Понятие и виды физических величин и единиц.</p> <p>2) Система единиц физических величин. Принципы построения систем единиц физических величин.</p> <p>3) Понятие и виды шкал измерения.</p> <p>4) Понятие о методах измерений. Принципы классификации и виды методов измерения.</p> <p>5) Типы измерительных преобразователей. Назначение и характеристика аналого-цифровых преобразователей.</p> <p>6) Понятие измерительной системы и измерительно-вычислительного комплекса. Классификация измерительных систем по назначению, числу измерительных каналов.</p> <p>7) Характеристика агрегатно-модульного</p>	<p><b>Задача.</b> Допускаемая угловая скорость в зубчатых передачах в прежних единицах равна 1650 об/мин. Выразить угловую скорость в единицах системы СИ.</p> <p><b>Задача.</b> Напишите формулы размерности, выразите через основные и дополнительные единицы СИ и приведите наименования единиц следующих электрических величин: 1) частоты; 2) энергии, работы, количества теплоты; 3) количества электричества.</p> <p><b>Задача.</b> Сопротивление участка цепи измеряется с помощью амперметра и вольтметра (на основании закона Ома). Измерение <math>R_x</math> проводится за достаточно короткий промежуток времени и э.д.с. источника питания и условия проведения измерений неизменны. <b>Классифицируйте измерение</b> каждой из величин в этой процедуре для двух случаев:</p> <p>а) сопротивление измеряется один раз;</p> <p>б) сопротивление измеряется <math>n</math> раз, через равные промежутки времени.</p> <p><b>Классифицируйте метод измерения</b> каждой из величин.</p> <p><b>Задача.</b> Известен способ взвешивания, когда объект, имеющий большую массу <math>M_x</math> помещается на платформу весов и уравнивается гирями на другом конце неравноплечного рычага. При этом для уравнивания <math>M_x</math> требуется в <math>n</math> раз меньшая масса гирь. Какой метод измерения реализуется в данном случае?</p> <p><b>Задача.</b> На рисунке показана обобщенная структурная схема цифрового измерительного прибора. Поясните назначение составляющих его блоков и условных обозначений. Опишите работу цифрового измерительного прибора.</p>  <p><b>Задача.</b> На рисунке показана обобщенная структурная схема средства измерения. Поясните назначение составляющих ее блоков и условных обозначений. Опишите работу средства измерения.</p>

Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>Разделы и темы дисциплины</b>	
<p>построения информационно-измерительной системы: понятия структуры, интерфейса, совместимости</p>	
<b>4.2. Основные понятия теории погрешностей</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Понятие погрешности измерений. Основные источники погрешностей измерений.</li> <li>2) Понятие абсолютной, относительной, приведенной погрешностей измерения.</li> <li>3) Понятие основной и дополнительной погрешностей измерения. Причины возникновения. Способы учета.</li> <li>4) Понятие и источники систематической погрешности.</li> <li>5) Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.</li> <li>6) Понятие случайной погрешности. Возможные пути уменьшения случайных погрешностей.</li> <li>7) оценки случайных погрешностей.</li> <li>8) Интервальные оценки случайных погрешностей.</li> <li>9) Понятие грубой погрешности. Обнаружение, критерии исключения грубых погрешностей.</li> </ol>	<p><b>Задача.</b> При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.</p> <p><b>Задача.</b> Имеются следующие результаты измерений: (0,47+0,05) мм; (647,4 ± 0,6) мм и (2689,44 ± 0,27) мм. Сравните эти результаты по точности. Какой из них самый точный? Во сколько раз точность лучшего результата больше самого грубого?</p> <p><b>Задача.</b> Измеряется мощность трехфазного тока двумя ваттметрами. Какова наибольшая погрешность измерения, если стрелка первого ваттметра показывает 120 делений и погрешность этого прибора не более 0,5%, а стрелка второго ваттметра показывает 40 делений и погрешность прибора 1%.</p> <p><b>Задача.</b> В обиходе нередко можно встретить металлические линейки до 300 мм с ценой деления 1 мм. С какой погрешностью можно осуществлять измерения такой линейкой?</p> <p><b>Задача.</b> Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 46 В, второй 47 В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям.</p> <p><b>Задача.</b> Техническими условиями на изготовление некоторого типа резисторов было установлено, что величина сопротивления была 100 Ом ± 5 Ом. Для оценки партии резисторов из нее сделали случайную выборку объемом n = 50 резисторов. Среднее значение величины сопротивления получено <math>\bar{X} = 100</math> Ом. Среднее квадратическое отклонение <math>\sigma = \pm 5</math> Ом. Сколько процентов сопротивлений в партии будет забраковано при сплошной проверке?</p> <p><b>Задача.</b> Случайная величина <math>x</math> – погрешность измерительного прибора распределена по нормальному закону с дисперсией 16 мВ<sup>2</sup>. Систематическая погрешность прибора отсутствует. Вычислите вероятность того, что в пяти независимых измерениях погрешность <math>x</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) превзойдет по модулю 6 мВ не более трех раз;</li> <li>2) хотя бы один раз окажется в интервале 0,5 мВ – 3,5 мВ.</li> </ol>
<b>5. Математическая обработка результатов измерений</b>	

Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>Разделы и темы дисциплины</b>	
<p>1) Прямые измерения с многократными наблюдениями. Порядок обработки нормально распределенных данных.</p> <p>2) Понятие грубой погрешности. Обнаружение и исключение грубых погрешностей по ГОСТ Р. 8736-2011</p> <p>3) Оценка абсолютной погрешности косвенных измерений. Вывод рабочих формул.</p> <p>4) Оценка относительной погрешности физической величины, подчиняющейся зависимости вида <math>Y = ka^m b^n c^p \dots</math>,</p> <p>5) где <math>k, m, n, p</math> - любые числа.</p> <p>6) Определение суммарной систематической погрешности;</p> <p>7) Определение суммарной случайной составляющей погрешности (в том случае, когда есть несколько независимых причин, вызывающих случайную погрешность, причем каждая составляющая, в общем случае может иметь свой закон распределения);</p> <p>8) Определение общей погрешности результата измерений с учетом суммарной систематической и суммарной случайной составляющих погрешности.</p>	<p><b>Задача.</b> При многократном измерении температуры <math>T</math> в производственном помещении получены значения в °С: 20,4, 20,2, 20,0, 20,5, 19,7; 20,3, 20,4, 20,1. Записать результат измерения при вероятности <math>P_{дог}=0,95</math> <math>P_{дог}=0,99</math>.</p> <p><b>Задача.</b> При проведении восьми измерений напряжения получены результаты: 267, 265, 269, 259, 270, 268, 263, 275 В. Определить среднеквадратическую погрешность результата единичных измерений в ряду измерений.</p> <p><b>Задача.</b> По результатам 11-ти наблюдений было определено среднее значение величины сопротивления 17,35 Ом, СКО среднего арифметического составило 0,017 Ом. Найдите доверительную границу погрешности результата измерений, если доверительная вероятность <math>P=95\%</math>.</p> <p><b>Задача.</b> Оценить погрешность измерения объема цилиндра по расчетной формуле <math>v = \frac{\pi}{4} d^2 h</math>.</p> <p>Результаты прямых измерений диаметра и высоты цилиндра считать известными <math>d = \bar{d} \pm \Delta d</math>, <math>h = \bar{h} \pm \Delta h</math>:</p> <p><b>Задача.</b> Площадь поверхности стола <math>S=a \cdot b</math>, где <math>a</math> и <math>b</math> – соответственно длина и ширина стола измерялись линейкой с погрешностью 0,5 мм. Результаты измерений <math>a = 2</math> м, <math>b = 1,5</math> м. Определить погрешность измерения площади стола (в мм).</p> <p><b>Задача.</b> Для измерения температуры человека используется медицинский термометр, который является объектом государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, поэтому в процессе эксплуатации подлежит поверке (метрологическим исследованиям). Предельное значение неисключенной систематической погрешности термометра <math>\Theta = 0,03</math> °С, среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности термометра <math>S_T = 0,05</math> °С. Определить предельную погрешность измерения температуры человека с вероятностью <math>P = 0,95</math>.</p> <p><b>Задача.</b> Обработка наблюдений, полученных при калибровке образцовой многогранной призмы, дала следующие результаты для отклонения одного из углов (<math>\alpha</math>) призмы от номинального значения: <math>x = 1,98''</math>; <math>S = 0,05''</math>; <math>\Theta = 0,03''</math>; <math>n = 20</math>. Представьте запись результата измерения.</p> <p><b>Задача.</b> Обработка результатов, полученных при поверке образцового резистора класса 1,0 с номинальным значением 10 Ом, дала следующие результаты:</p> <p style="text-align: center;"><math>\bar{R} = 10,06</math> Ом; <math>\Theta_{\Sigma} = \pm 0,015</math> Ом; <math>S_{\bar{R}} = \pm 0,005</math> Ом.</p> <p>Представить результат измерения с указанием общей погрешности. Исходя из пределов общей погрешности сделать вывод, соответствует ли резистор своему классу точности.</p>



Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания																						
<b>Разделы и темы дисциплины</b>																							
<b>6. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений</b>																							
6.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений																							
<p>1) Характеристики, средств измерений предназначенные для определения результата измерений. Способы нормирования и формы представления.</p> <p>2) Характеристики, чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Способы нормирования и формы представления.</p>	<p><b>Задача.</b> Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При поверке медицинского термометра по образцовому в точке 38 °С были получены показания испытываемого термометра, приведенные в таблице</p> <table border="1" data-bbox="520 506 1495 645"> <thead> <tr> <th data-bbox="520 506 683 573">При подходе</th> <th colspan="5" data-bbox="683 506 1495 573">Показания, °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="520 573 683 607">снизу</td> <td data-bbox="683 573 799 607">37,8</td> <td data-bbox="799 573 916 607">37,75</td> <td data-bbox="916 573 1032 607">38,0</td> <td data-bbox="1032 573 1149 607">38,15</td> <td data-bbox="1149 573 1495 607">37,90</td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 607 683 645">сверху</td> <td data-bbox="683 607 799 645">37,9</td> <td data-bbox="799 607 916 645">38</td> <td data-bbox="916 607 1032 645">38,05</td> <td data-bbox="1032 607 1149 645">38,15</td> <td data-bbox="1149 607 1495 645">38,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить случайную составляющую погрешности от гистерезиса (вариацию).</p> <p><b>Задача.</b> Записать результат измерения, если при измерении мощности ваттметром класса точности 1,0 с диапазоном измерения от 0 до 500 Вт показание прибора равно 245 Вт, погрешность градуировки шкалы составляет +4 Вт, а температура окружающего воздуха 15 °С.</p>	При подходе	Показания, °С					снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0				
При подходе	Показания, °С																						
снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90																		
сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0																		
6.2. Классы точности средств измерений																							
<p>1) Понятие класса точности средств измерений. Способы нормирования пределов допускаемой погрешности для средств измерения с равномерной, шкалой, если нулевое значение лежит на краю шкалы или вне ее измерения.</p> <p>2) Способы нормирования пределов допускаемой погрешности средств измерения, для которых принята шкала с условным нулем.</p>	<p><b>Задача.</b> Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый – класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй – класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий – класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый – класса точности 0,1 с пределом измерения 30 мА. Какой из миллиамперметров обеспечит наибольшую точность измерения тока 10 мА?</p> <p><b>Задача.</b> Отсчет по шкале прибора с равномерной шкалой и с пределами измерений от 0 В до 50 В равен 25 В. Оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета для приборов следующих классов точности: а) 0,02/0,01; б) 0,5;</p> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="592 1330 619 1359">в)</p> </div>																						
6.3. Расчет надежности приборов																							
<p>1) Методика расчета надёжности приборов</p>	<p><b>Задача.</b> При поверке вольтметра класса точности 2,5 с пределом измерений 100В были получены следующие показания образцового и поверяемого вольтметров:</p> <table border="1" data-bbox="520 1559 1495 1697"> <tbody> <tr> <td data-bbox="520 1559 692 1626">Поверяемый, В</td> <td data-bbox="692 1559 762 1626">10</td> <td data-bbox="762 1559 833 1626">20</td> <td data-bbox="833 1559 903 1626">30</td> <td data-bbox="903 1559 973 1626">40</td> <td data-bbox="973 1559 1043 1626">50</td> <td data-bbox="1043 1559 1114 1626">60</td> <td data-bbox="1114 1559 1184 1626">70</td> <td data-bbox="1184 1559 1254 1626">80</td> <td data-bbox="1254 1559 1324 1626">90</td> <td data-bbox="1324 1559 1495 1626">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="520 1626 692 1697">Образцовый, В</td> <td data-bbox="692 1626 762 1697">11</td> <td data-bbox="762 1626 833 1697">20</td> <td data-bbox="833 1626 903 1697">30,5</td> <td data-bbox="903 1626 973 1697">41</td> <td data-bbox="973 1626 1043 1697">52</td> <td data-bbox="1043 1626 1114 1697">61</td> <td data-bbox="1114 1626 1184 1697">67</td> <td data-bbox="1184 1626 1254 1697">78</td> <td data-bbox="1254 1626 1324 1697">89</td> <td data-bbox="1324 1626 1495 1697">101</td> </tr> </tbody> </table> <p>Оцените годность прибора. В случае брака укажите точку, из-за которой принято данное решение.</p> <p><b>Задача.</b> Для измерения напряжения от 80 В до 120 В с относительной погрешностью, не превышающей 4 %, был заказан вольтметр, имеющий класс точности 0,5 и верхний предел измерений 150 В Удовлетворяет ли он поставленным условиям?</p>	Поверяемый, В	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Образцовый, В	11	20	30,5	41	52	61	67	78	89	101
Поверяемый, В	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100													
Образцовый, В	11	20	30,5	41	52	61	67	78	89	101													
6.4. Выбор средств измерений																							
<p>1) Выбор средств измерений по критерию точности.</p> <p>2) Характеристика</p>	<p><b>Задача.</b> Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый – класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй – класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий – класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый –</p>																						

Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
---------------------------------	--------------------------------

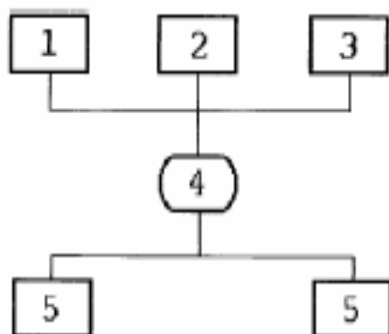
**Разделы и темы дисциплины**

требований при выборе средств измерения.	<p>класса точности 0,1 с пределом измерения 30 мА. Какой из миллиамперметров обеспечит наибольшую точность измерения тока 10 мА?</p> <p><b>Задача.</b> На предприятии имеются средства измерений линейных размеров: 1 – штангенциркуль с погрешностью измерения 0,05 мм, 2 – микрометр (погрешность измерения 0,005); 3 – оптиметр (погрешность измерения 0,001 мм). Какое из средств измерений целесообразнее использовать для контроля диаметра детали <math>D (30 \pm 0,012)</math> мм?</p>
--	--

**7. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений**

- 1) Эталоны единиц физических величин (понятие и виды).
- 2) Виды поверочных схем.
- 3) Содержание построения поверочной схемы.

**Задача.** Графическое изображение передачи единицы величины объектам поверки выполнено согласно ГОСТ:



Поясните условные обозначения, приведенные на схеме.

**Задача.** В Рекомендациях по изложению текста государственного (межгосударственного) стандарта (рекомендаций по метрологии) на государственную поверочную схему записано: «Таблицу нормируемых значений характеристик погрешностей вторичных эталонов и эталонов 3-го и 4-го уровней рекомендуется оформлять следующим образом:

Диапазон измерений	Вторичный эталон (наименование)				Эталоны		
					1-го разряда (наименование)		2-го разряда (наименование)
	$S_{\Sigma 0}$	$u_{oc}$	$V_0$	$u_{0iB}$	$\delta_0$	$V_0$	$\Delta_0$

Дайте определения приведенным в таблице понятиям и обозначенным характеристикам погрешностей эталонов.

**8. Основы обеспечения единства измерений**

- 1) Требования закона «Об обеспечении единства измерений» к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений.
- 2) Характеристика форм государственного регулирования в области обеспечения единства

**Задание.** Найти в справочно-правовой системе «Консультант плюс» необходимые документы и составить блок-схему алгоритма проведения метрологической экспертизы проектной документации из области профессиональной деятельности.

**Задание.** Составить блок-схему поверки средств измерений, применяющихся в АСУ ТП.

Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания																								
Разделы и темы дисциплины																									
измерений.																									
<b>Компетенции</b>																									
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Кейс-задание Средства измерений в составе АСУ в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).</p> <p>Подзадача 1: При измерениях термометром, градуированным в градусах Цельсия используется шкала: 1) интервалов 2) наименований 3) порядка 4) отношений (Выберите вариант ответа)</p> <p>Подзадача 2: При метрологических исследованиях термометра можно определить такие его характеристики погрешности, как 1) систематическая погрешность 2) среднее квадратическое отклонение 3) вариация 4) функция спектральной плотности (Укажите не менее двух правильных ответов)</p> <p>Подзадача 3: При поверке термометра по образцовому в точке 38 °С были получены показания испытуемого термометра, приведенные в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="531 1182 1481 1312"> <thead> <tr> <th data-bbox="531 1182 667 1245">При подходе</th> <th colspan="7" data-bbox="667 1182 1481 1245">Показания, °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="531 1245 667 1279">снизу</td> <td data-bbox="667 1245 770 1279">37,8</td> <td data-bbox="770 1245 874 1279">37,75</td> <td data-bbox="874 1245 978 1279">38,0</td> <td data-bbox="978 1245 1082 1279">38,15</td> <td data-bbox="1082 1245 1185 1279">37,90</td> <td data-bbox="1185 1245 1289 1279">38,10</td> <td data-bbox="1289 1245 1481 1279">38,05</td> </tr> <tr> <td data-bbox="531 1279 667 1312">сверху</td> <td data-bbox="667 1279 770 1312">37,9</td> <td data-bbox="770 1279 874 1312">38</td> <td data-bbox="874 1279 978 1312">38,05</td> <td data-bbox="978 1279 1082 1312">38,15</td> <td data-bbox="1082 1279 1185 1312">38,0</td> <td data-bbox="1185 1279 1289 1312">38,15</td> <td data-bbox="1289 1279 1481 1312">37,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>Случайная составляющая погрешности от гистерезиса (вариация Н) составляет _____ °С. (Ответ записать с точностью до десятых).</p> <p>Подзадача 4: Внеочередную поверку средств измерений (СИ) осуществляют при их эксплуатации и хранении в случаях: 1) утраты свидетельства о поверке 2) переаттестации обслуживающего персонала 3) ввода в эксплуатацию СИ после хранения более одного межповерочного интервала 4) перенастройки параметров технологического процесса (Укажите правильные ответы)</p>	При подходе	Показания, °С							снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	38,10	38,05	сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0	38,15	37,95
При подходе	Показания, °С																								
снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	38,10	38,05																		
сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0	38,15	37,95																		
<p>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>Кейс-задание На предприятии разработан проект стандарта на документирование бизнес-процессов в условиях использования АСУ. Порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены стандартов организаций (СТО) устанавливается организациями самостоятельно с учетом положений действующего законодательства и документов по стандартизации. 1) Перечислите, какие законодательные и нормативные документы необходимо использовать для, регламентирующих создание СТО.</p>																								

	2) Предложите план разработки и утверждения СТО (этапы, содержание работ, исполнители).
--	---

Составитель И. А. Жибинова, канд. техн. наук, доцент кафедры  
(и): информатики и вычислительной техники им. В. К. Буторина  
*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*