



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»


(подпись) В.А. Лапин

«04» сентября 2023 г.



ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки
«Специалист по метрологии»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области метрологического обеспечения измерений для обеспечения получения достоверной измерительной информации.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности и (или) присваиваемой квалификации

а) Область профессиональной деятельности:

- установление, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации;
- участие в разработке метрологического обеспечения, метрологический контроль и надзор, нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции (услуги), высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности;
- участие в создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства и реализации продукции на основе отечественных и международных нормативных документов;
- обеспечение функционирования систем подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям.

б) Объекты профессиональной деятельности:

- продукция (услуги) и технологические процессы;
- оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля;
- техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности;
- нормативная документация.

в) Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

г) Выпускник, освоивший программу профессиональной переподготовки, готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

- производственно-технологическая деятельность:
 - обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;
 - участие в освоении на практике систем управления качеством;
 - подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг, требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров;

- оценка уровня брака и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля;
- выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;
- организационно-управленческая деятельность:
 - организация работы малых коллективов исполнителей;
 - участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
 - участие в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
 - проведение анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
 - разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
 - выполнение работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
 - участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
 - составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
 - выполнение работ, обеспечивающих единство измерений;
- научно-исследовательская деятельность:
 - изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
 - участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
 - проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;
- проектно-конструкторская деятельность:
 - сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;
 - расчет и проектирование деталей и узлов измерительных, контрольных и испытательных приборов и стендов в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
 - разработка рабочей проектной и технологической документации в области метрологического и нормативного обеспечения качества и безопасности продукции, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
 - проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
 - проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
 - проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с метрологическим обеспечением и управлением;
 - использование современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения, стандартизации и определения соответствия установленным нормам.
- д) Достижение 6 уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по метрологии», регистрационный номер 229н, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 года.

1.3. Планируемые результаты обучения

Выпускник, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа.

- производственно-технологическая деятельность:
 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;
 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений;
 - способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;
 - способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования;
 - способность участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;
- организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей;
- способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования;
- способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации;
- способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий;
- способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки;
- способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- научно-исследовательская деятельность:
 - способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;
 - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;
- проектно-конструкторская деятельность:
 - способность производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;
 - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
 - способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации;
 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

1.4. Программа разработана на основе:

- требований ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата)»
- профессионального стандарта «Специалист по метрологии», регистрационный номер 229н, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 года.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование модуля/раздела	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Введение в программу. Входной контроль.	1	1	-	-	1	0	-	1	-	-	-
2	Раздел 1. Теоретическая метрология	92	3	-	-	3	89	-	1	-	-	-
3	Раздел 2. Законодательная метрология	40	2	-	-	2	38	-	1	-	-	-
4	Раздел 3. Прикладная метрология	89	10	-	-	10	79	-	2	-	-	-
	Итоговая аттестация:	Защита итоговой аттестационной работы										
	Подготовка итоговой аттестационной работы	30	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-
	Заседание итоговой аттестационной комиссии	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
Всего:		260	16	-	-	16	244	-	-	-	-	-

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд.час.	в том числе, час.			СРС
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Введение в программу. Входной контроль.	1	1	-	-	1	0
2	Раздел 1. Теоретическая метрология	92	3	-	-	3	89
2.1	Основы технических измерений.		1	-	-	1	
2.2	Характеристики точности измерений.		1	-	-	1	
2.3	Средства измерений, их нормируемые метрологические характеристики.		1	-	-	1	
3	Раздел 2. Законодательная метрология	40	2	-	-	2	38
3.1	Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ		1	-	-	1	
3.2	Организационная основа ОЕИ		1	-	-	1	
4	Раздел 3. Прикладная метрология	89	10	-	-	10	79
4.1	Эталоны единиц величин, их аттестация.		1	-	-	1	
4.2	Утверждение типа СИ или типа СО.		1	-	-	1	
4.3	Поверка и калибровка СИ.		1	-	-	1	
4.4	Метрологический надзор.		1	-	-	1	
4.5	Метрологическая экспертиза.		2	-	-	2	
4.6	Аттестация методик (методов) измерений.		1	-	-	1	
4.7	Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области ОЕИ.		2	-	-	2	
4.8	Испытания продукции. Аттестация испытательного оборудования.		1	-	-	1	
5	Подготовка итоговой аттестационной работы	30	0	-	-	0	30
6	Заседание итоговой аттестационной комиссии	8	0	-	-	0	8
Всего		260	16	-	-	16	

2.3. Примерный календарный учебный график

№ п/п	Период обучения (дни, недели) ¹⁾		Наименование раздела
1	2		3
1	Неделя 1	День 1	Введение в программу. Входной контроль. (1 час) Раздел 1. Теоретическая метрология (3 часа) Раздел 2. Законодательная метрология (2 часа) Раздел 3. Прикладная метрология (2 часа)
		День 2	Раздел 3. Прикладная метрология (8 часов)
		Дни 3-7	Раздел 1. Теоретическая метрология
2	Неделя 2		Раздел 1. Теоретическая метрология
3	Неделя 3		Раздел 2. Законодательная метрология
4	Неделя 4		Раздел 3. Прикладная метрология

5	Неделя 5	Раздел 3. Прикладная метрология
6	Неделя 6	Подготовка итоговой аттестационной работы. Заседание итоговой аттестационной комиссии – защита ИАР
<p>¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение</p>		

2.4. Рабочие программы дисциплин

1. Введение в программу профессиональной переподготовки «Специалист по метрологии» и выполнения входного контрольного теста.

Введение в программу профессиональной переподготовки «Специалист по метрологии» и выполнения входного контрольного теста. (1 час)

Оценка качества освоения дисциплины.

Форма промежуточной аттестации – тест. Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля представлены в Приложении 1.

Методические материалы:

Положение о промежуточной аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории ТУ УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютер преподавателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер.
Не требуются	СРС	Компьютер/смартфон/планшет слушателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер, персональный логин и пароль, предоставляемый образовательной организацией.

Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области преподаваемых дисциплин.

2. Раздел 1. Теоретическая метрология.

Цель освоения дисциплины - формирование способностей к:

- организационно-технической поддержке метрологического обеспечения действующего производства;
- метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции;
- обработке результатов измерений;
- документированию результатов измерений.

Планируемые результаты обучения:

- Подготовка к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.
- Проведение измерительных экспериментов
- Определение параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений.
- Определение допускаемой погрешности (неопределенности) измерений.
- Выбор методов и средств измерений.
- Выбор вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений.
- Подготовка к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.
- Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений.
- Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений.
- Обработка результатов измерений.
- Документирование результатов измерений.

Слушатель должен **знать**:

- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения.
- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений.
- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации.
- Области применения методов измерений.
- Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации.
- Порядок составления и правила оформления технической документации в организации.
- Области применения методов измерений.
- Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений.
- Показатели качества продукции и параметров технологического процесса.
- Области применения методов измерений.
- Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений.
- Технологические возможности и области применения средств измерений.
- Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений.
- Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений.

Слушатель должен уметь:

- Применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений.
- Анализировать возможности методов и средств измерений.
- Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений.
- Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений.
- Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений.
- Документировать результаты измерений.
- Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями.
- Использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений.
- Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений.
- Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений.
- Оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений.

Содержание дисциплины «Теоретическая метрология»

№, наименование темы	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС
1	2	3
Раздел 1. Теоретическая метрология		
1. Основы технических измерений	<p>Понятие физической величины. Основное уравнение измерений. Единица величины. Международная система единиц величин (СИ), основные и производные, внесистемные единицы, кратные и дольные. Допущенные к применению в РФ единицы. Требования к единицам величин.</p> <p>Измерения: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Методы измерений: прямые непосредственной оценки, сравнения: с мерой; нулевой; дифференциальный; замещения; совпадений. (1 час)</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие физической величины. - Основное уравнение измерений. - Единица величины. - Международная система единиц величин (СИ), основные и производные, внесистемные единицы, кратные и дольные. - Допущенные к применению в РФ единицы. - Требования к единицам величин. - Измерения: прямые, косвенные, совокупные и совместные. - Методы измерений: прямые непосредственной оценки, сравнения: с мерой; нулевой; дифференциальный; замещения; совпадений.
2. Характеристики точности измерений	<p>Погрешность и неопределенность измерений. Классификация погрешностей по форме выражения; по характеру проявления; в зависимости от причин возникновения. Аддитивная, мультипликативная, линейная, нелинейная погрешности измерений. Систематическая и случайная составляющие погрешности результата измерений, способы их выявления, учета и устранения, уменьшения. Результат прямых однократных и многократных наблюдений, оценка его</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Погрешность и неопределенность измерений. - Классификация погрешностей по форме выражения; по характеру проявления; в зависимости от причин возникновения. - Аддитивная, мультипликативная, линейная, нелинейная погрешности измерений. - Систематическая и случайная составляющие погрешности

	погрешностей. Суммирование погрешностей. Оценка неопределенности измерений по типу А и типу В. Способы представления неопределенности: стандартная, суммарная стандартная, расширенная. Оценка неопределенности калибровки (поверки). Бюджет неопределенности. (1 час)	результата измерений, способы их выявления, учета и устранения, уменьшения. - Результат прямых однократных и многократных наблюдений, оценка его погрешностей. - Суммирование погрешностей. - Оценка неопределенности измерений по типу А и типу В. - Способы представления неопределенности: стандартная, суммарная стандартная, расширенная. - Оценка неопределенности калибровки (поверки). - Бюджет неопределенности.
3. Средства измерений, их нормируемые метрологические характеристики	Классификация СИ по назначению: меры, измерительные преобразователи, приборы, измерительные системы. Классификация погрешностей СИ. Нормируемые метрологические характеристики СИ. Способы нормирования основных и дополнительных погрешностей различных СИ. Классы точности СИ. (1 час)	Изучение теоретического материала по темам: - Классификация СИ по назначению: меры, измерительные преобразователи, приборы, измерительные системы. - Классификация погрешностей СИ. Нормируемые метрологические характеристики СИ. - Способы нормирования основных и дополнительных погрешностей различных СИ. - Классы точности СИ.

Форма промежуточной аттестации – тест. Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля представлены в Приложении 1.

Методические материалы:

Положение о промежуточной аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории ТУ УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютер преподавателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер.
Не требуются	СРС	Компьютер/смартфон/планшет слушателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер, персональный логин и пароль, предоставляемый образовательной организацией.

Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области преподаваемых дисциплин.

3. Раздел 2. Законодательная метрология

Цель освоения дисциплины - формирование способностей к:

- Применению положений законов в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения:

- Понимание правовых основ обеспечения единства измерений в РФ.
- Понимание нормативно-правовых основ регулирования ОЕИ.

Слушатель должен **знать:**

- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
- Нормативную базу Государственной системы обеспечения единства измерений.
- Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, средствам измерений.
- Формы госрегулирования в области обеспечения единства измерений

Слушатель должен **уметь:**

- Применять законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, в своей деятельности.

Содержание дисциплины «Законодательная метрология»

№, наименование темы	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)*
1	2	3
Раздел 2. Законодательная метрология		
Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ	Нормативная база Государственной системы обеспечения единства измерений. Федеральные законы, имеющие прямые статьи по метрологии: ФЗ № 184 «О техническом регулировании», ФЗ № 102 «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. ГОСТ Р 8.000-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения». Применение положений законов в деятельности специалистов по метрологии. Сфера госрегулирования обеспечения единства измерений. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, средствам измерений. Формы госрегулирования в области обеспечения единства измерений. (1 час)	Изучение теоретического материала по темам: - Нормативная база Государственной системы обеспечения единства измерений. - Федеральные законы, имеющие прямые статьи по метрологии: ФЗ № 184 «О техническом регулировании», ФЗ № 102 «Об обеспечении единства измерений» от 26.08.2008 г. - ГОСТ Р 8.000-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения». - Применение положений законов в деятельности специалистов по метрологии. - Сфера госрегулирования обеспечения единства измерений.

		<ul style="list-style-type: none"> - Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, средствам измерений. - Формы госрегулирования в области обеспечения единства измерений.
Организационная основа ОЕИ	<p>Федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ), осуществляющие нормативно-правовое регулирование ОЕИ, функции по оказанию государственных услуг в области ОЕИ, государственный метрологический надзор, аккредитацию в области ОЕИ.</p> <p>Функции, полномочия, основные задачи и направления деятельности Росстандарта.</p> <p>Государственные региональные центры метрологии. Государственные научные метрологические институты. Государственные службы ГСВЧ, ГСССД, ГССО, их роль в обеспечении единства измерений. Функции, основные задачи и направления деятельности.</p> <p>Структура МС ФОИВ, основные задачи, функции, права и обязанности службы главного метролога ФОИВ, головной и базовой организации МС ФОИВ, МС юридического лица, их взаимодействие. Задачи и планирование их деятельности. (1 час)</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ), осуществляющие нормативно-правовое регулирование ОЕИ, функции по оказанию государственных услуг в области ОЕИ, государственный метрологический надзор, аккредитацию в области ОЕИ. - Функции, полномочия, основные задачи и направления деятельности Росстандарта. - Государственные региональные центры метрологии. Государственные научные метрологические институты. Государственные службы ГСВЧ, ГСССД, ГССО, их роль в обеспечении единства измерений. Функции, основные задачи и направления деятельности. - Структура МС ФОИВ, основные задачи, функции, права и обязанности службы главного метролога ФОИВ, головной и базовой организации МС ФОИВ, МС юридического лица, их взаимодействие. - Задачи и планирование их деятельности.

4. Раздел 3. Прикладная метрология.

Цель освоения дисциплины - формирование способностей к:

- Подготовке подразделения к аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Подготовке к аттестации подразделения метрологической службы организации перед прохождением аккредитации организации
- Выдаче предписаний по обнаруженным нарушениям
- Выполнению действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений
- Выполнению действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений
- Контролю выполнения мероприятий по устранению обнаруженных нарушений
- Контролю применения метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц
- Контролю соблюдения действующих нормативных требований к обеспечению точности результатов измерений

- Контролю соответствия квалификации операторов, выполняющих измерения, уровню, регламентированному в документе
- Контролю соответствия применяемых средств измерений, условий измерений, порядка подготовки и выполнения измерений, обработки и оформления результатов измерений требованиям, указанным в документе, регламентирующем методику
- Подготовка и проведению корректирующих мероприятий по результатам оценки соответствия подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации
- Проведению метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Проведению метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
- Оформлению и реализации результатов метрологической экспертизы
- Оформлению результатов метрологического надзора
- Оценке контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы)
- Оценке оптимальности требований к точности измерений
- Оценке рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений
- Оценке рациональности номенклатуры измеряемых параметров
- Оценке соответствия подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации
- Подготовка материалов по сертификации средств измерений
- Получению и доставке поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки
- Проведению приемочных испытаний средств измерений
- Проверке наличия в подразделении документов, регламентирующих методики измерений и испытаний, с отметкой или свидетельством об аттестации
- Разработке графика метрологического надзора за подразделениями
- Разработке комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы организации в области обеспечения единства измерений
- Разработке нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений
- Разработке программы и методики аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Разработке реестра испытательного и вспомогательного оборудования, воспроизводящего условия испытаний
- Разработке технического задания на проектирование средств измерений
- Согласованию графиков поверки (калибровки) средств измерений

Планируемые результаты обучения:

Формирование и/или развитие у слушателей способностей к:

- Подготовка подразделения к аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Подготовка к аттестации подразделения метрологической службы организации перед прохождением аккредитации организации
- Выдаче предписаний по обнаруженным нарушениям
- Выполнению действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений
- Выполнению действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений
- Контролю выполнения мероприятий по устранению обнаруженных нарушений

- Контроль применения метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц
- Контроль соблюдения действующих нормативных требований к обеспечению точности результатов измерений
- Контроль соответствия квалификации операторов, выполняющих измерения, уровню, регламентированному в документе
- Контроль соответствия применяемых средств измерений, условий измерений, порядка подготовки и выполнения измерений, обработки и оформления результатов измерений требованиям, указанным в документе, регламентирующем методику
- Подготовка и проведению корректирующих мероприятий по результатам оценки соответствия подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации
- Проведению метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Проведению метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
- Оформлению и реализации результатов метрологической экспертизы
- Оформлению результатов метрологического надзора
- Оценке контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы)
- Оценке оптимальности требований к точности измерений
- Оценке рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений
- Оценке рациональности номенклатуры измеряемых параметров
- Оценке соответствия подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации
- Подготовка материалов по сертификации средств измерений
- Получению и доставке поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки
- Проведению приемочных испытаний средств измерений
- Проверке наличия в подразделении документов, регламентирующих методики измерений и испытаний, с отметкой или свидетельством об аттестации
- Разработке графика метрологического надзора за подразделениями
- Разработке комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы организации в области обеспечения единства измерений
- Разработке нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений
- Разработке программы и методики аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Разработке реестра испытательного и вспомогательного оборудования, воспроизводящего условия испытаний
- Разработке технического задания на проектирование средств измерений
- Согласованию графиков поверки (калибровки) средств измерений

Слушатель должен **знать**:

- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
- Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений
- Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений
- Методы оценки результатов измерений
- Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений

- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы
- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений
- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений
- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений
- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации
- Области применения методов измерений
- Параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям
- Принципы нормирования точности измерений
- Технологические возможности и области применения средств измерений

Слушатель должен **уметь**:

- Анализировать деятельность подразделения метрологической службы организации
- Анализировать и оценивать технические решения в части метрологического обеспечения
- Анализировать производственно-техническую документацию
- Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений
- Определять необходимость разработки методик поверки (калибровки)
- Определять необходимость разработки средств измерений
- Определять погрешность (неопределенность) измерений
- Определять порядок проведения аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Определять порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации
- Определять требования к условиям проведения измерений
- Осуществлять выбор средств измерений
- Оформлять документацию на поверку (калибровку) средств измерений
- Оформлять отчетную и техническую документацию
- Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями
- Оформлять результаты аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Оформлять результаты метрологической экспертизы
- Оценивать затраты на проведение измерений
- Оценивать соответствие подразделения метрологической службы организации требованиям аккредитации
- Оценивать требуемую точность измерений
- Применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений
- Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений
- Проводить анализ методов и средств измерений физических величин
- Проводить работы по аттестации испытательного оборудования и специальных средств измерений
- Разрабатывать схемы измерений
- Разрабатывать технические задания на проектирование, разработку и изготовление средств измерений
- Составлять графики поверки (калибровки) средств измерений

Содержание дисциплины «Прикладная метрология»

№, наименование темы	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)*
1	2	3
Раздел 3. Прикладная метрология		
Эталоны единиц величин, их аттестация	Эталоны единиц величин, назначение, классификация, состав и способы выражения точности. Порядок аттестации эталонов единиц величин. Государственная поверочная схема. Прослеживаемость. Виды поверочных схем, порядок их составления. (1 час)	Изучение теоретического материала по темам: - Эталоны единиц величин, назначение, классификация, состав и способы выражения точности. - Порядок аттестации эталонов единиц величин. - Государственная поверочная схема. Прослеживаемость. Виды поверочных схем, порядок их составления.
Утверждение типа СИ или типа СО	Порядок проведения испытаний СО и СИ в целях утверждения типа. Порядок утверждение типа СИ или типа СО. Знак утверждения типа. (1 час)	Изучение теоретического материала по темам: - Порядок проведения испытаний СО и СИ в целях утверждения типа. - Порядок утверждение типа СИ или типа СО. - Знак утверждения типа.
Поверка и калибровка СИ.	Поверка СИ. Организация и порядок проведения. Виды поверок. Порядок представления СИ на поверку. Оформление результатов поверки. Аттестация поверителей, виды аттестации, оформление результатов. Поверительные клейма. Способы нанесения клейм. Описание поверительного клейма, примеры. Гашение поверительных клейм. Понятие «калибровка средств измерений», отличие ее от поверки. Средства калибровки. Средства измерений, подлежащие калибровке. Серти-фикат о калибровке, калибровочный знак (клеймо), его содержание, рисунки, примеры. Требования к выполнению калибровочных работ. Типовое положение о калибровочной лаборатории, ее функции, права, обязанности, ответственность. (1 час)	Изучение теоретического материала по темам: - Поверка СИ. Организация и порядок проведения. Виды поверок. - Порядок представления СИ на поверку. Оформление результатов поверки. - Аттестация поверителей, виды аттестации, оформление результатов. - Поверительные клейма. - Способы нанесения клейм - Описание поверительного клейма, примеры. - Гашение поверительных клейм. - Понятие «калибровка средств измерений», отличие ее от поверки. - Средства калибровки. - Средства измерений, подлежащие калибровке. - Сертификат о калибровке, калибровочный знак (клеймо), его содержание, рисунки, примеры. - Требования к выполнению калибровочных работ. - Типовое положение о калибровочной лаборатории, ее функции, права, обязанности, ответственность.
Метрологический надзор	Федеральный государственный метрологический надзор. Межрегиональные территориальные	Изучение теоретического материала по темам:

	<p>управления. Функции, права, обязанности.</p> <p>Метрологический контроль и надзор МС юридических лиц. (1 час)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный государственный метрологический надзор. - Межрегиональные территориальные управления. Функции, права, обязанности. - Метрологический контроль и надзор МС юридических лиц.
Метрологическая экспертиза	<p>Понятие «метрологическая экспертиза». Цель, задачи МЭ. Какие объекты и документы подлежат МЭ. Организационная и нормативная основы метрологической экспертизы технической документации.</p> <p>Основные задачи метрологической экспертизы технической документации. Рекомендации по проведению метрологической экспертизы технической документации. (2 часа)</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие «метрологическая экспертиза». - Цель, задачи МЭ. - Какие объекты и документы подлежат МЭ. - Организационная и нормативная основы метрологической экспертизы технической документации. - Основные задачи метрологической экспертизы технической документации. - Рекомендации по проведению метрологической экспертизы технической документации.
Аттестация методик (методов) измерений	<p>Метрологические требования к методикам (методам) измерений. Организация работ по разработке и аттестации методик измерений.</p> <p>Метрологическая экспертиза методик (методов) измерений. Аттестация методик (методов) измерений. (1 час)</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метрологические требования к методикам (методам) измерений. - Организация работ по разработке и аттестации методик измерений. - Метрологическая экспертиза методик (методов) измерений. - Аттестация методик (методов) измерений.
Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области ОЕИ	<p>Понятие «аккредитация», ее цель. Работы и услуги, подлежащие обязательной аккредитации. Принципы аккредитации, положение о национальной системе аккредитации в области ОЕИ.</p> <p>Порядок аккредитации, этапы, оформление результатов. Контроль за деятельностью аккредитованных МС. (2 часа)</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие «аккредитация», ее цель. - Работы и услуги, подлежащие обязательной аккредитации. - Принципы аккредитации, положение о национальной системе аккредитации в области ОЕИ. - Порядок аккредитации, этапы, оформление результатов. - Контроль за деятельностью аккредитованных МС.
Испытания продукции. Аттестация испытательного оборудования	<p>Испытания продукции, цели и виды испытаний. Классификация испытательного оборудования (ИО). Цель проведения аттестации ИО. Виды аттестации. Документация на аттестацию ИО, ее разработчики. Программа аттестации. Экспериментальные исследования точностных характеристик испытательного оборудования. Оформление результатов аттестации.</p>	<p>Изучение теоретического материала по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Испытания продукции, цели и виды испытаний. - Классификация испытательного оборудования (ИО). - Цель проведения аттестации ИО. - Виды аттестации. - Документация на аттестацию ИО, ее разработчики. - Программа аттестации.

	Примеры. (1 час)	<ul style="list-style-type: none"> - Экспериментальные исследования точностных характеристик испытательного оборудования. - Оформление результатов аттестации. Примеры.
--	------------------	---

Форма промежуточной аттестации – тест. Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля представлены в Приложении 1.

Методические материалы:

Положение о промежуточной аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории ТУ УГМК	Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютер преподавателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер.
Не требуются	СРС	Компьютер/смартфон/планшет слушателя, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер, персональный логин и пароль, предоставляемый образовательной организацией.

Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области преподаваемых дисциплин.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указаны в рабочих программах по всем дисциплинам учебного плана.

Форма итоговой аттестации - защита итоговой аттестационной работы. Примеры тем ИАР приведены в Приложении 2.

3.2. Оценочные материалы приведены в Приложении 1 к программе по всем дисциплинам учебного плана.

Результаты итоговой аттестации определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии итоговой аттестационной оценки следующие:

- оценки «отлично» заслуживает слушатель, показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания и решать задачи по программе курса, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, проявивший творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает слушатель, показавший полное знание программного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, показавший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой по программе курса. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется слушателям, допустившим погрешности в ответе на аттестационных испытаниях, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

3.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

Положение о промежуточной аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы:

Елисева Есения Сергеевна, специалист управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы:

Чичканова Лариса Николаевна, преподаватель ФГАОУ ДПО Уральский филиал «Академии стандартизации, метрологии и сертификации (учебной)».

Приложение 1.

Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля знаний.

**Перечень вопросов к для проведения промежуточного контроля знаний по разделу 1
«Теоретическая метрология».**

1. Установите соответствие единиц физических величин (см. Постановление правительства РФ от 31.10.2009 г. № 879):

- 1.1 Основные единицы СИ- б, в, г, ж, и.
- 1.2 Производные единицы СИ-а, е, з,
- 1.3 Внесистемные, допущенные к применению- д, к.
 - а) кПа
 - б) мА
 - в) мс
 - г) см
 - д) час
 - е) В
 - ж) кА
 - з) Н
 - и) кд
 - к) кгс/м²

2. Установите соответствие методов измерения (см. презентацию Теоретическая метрология в модуле 1):

- 1. метод прямых измерений- б
- 2. метод сравнения с мерой- г.
- 3. метод нулевой- в
- 4 метод совпадений- а.
 - а) измерение длины детали штангенциркулем
 - б) измерение силы тока амперметром
 - в) измерение сопротивления мостовым методом
 - г) измерение массы с помощью гирь на рычажных весах

3. Установите соответствие как классифицируют погрешности (см. презентацию в модуле 1 Классификация погрешностей СИ (слайд 13)):

- 1. в зависимости от источника возникновения- б
- 2 по форме выражения- а
- 3 по закономерности проявления- в
 - а) абсолютные, относительные, приведенные.
 - б) инструментальные, методические, субъективные.
 - в) систематические, случайные, грубые промахи.

4. Как определяется неопределенность по типу А? (см. презентацию по неопределенности)

- 1 $U_a = \Delta$
- 2 $U_a = \gamma$
- 3 $U_a = \delta$
- 4 $U_a = S$

5. Как рассчитать стандартную неопределенность по типу В (см. ГОСТ Р 34100.3-2017):

- 1 при нормальном законе распределения при $P=0,95$ в

- 2 при нормальном законе распределения при $P=0,997$ б
 3 при равномерном (прямоугольном) законе распределения а

- а) $u_c = \frac{\Delta}{\sqrt{3}}$
 б) $u_c = \frac{\Delta}{3}$
 в) $u_c = \frac{\Delta}{2}$

6. Установите соответствие (см. ГОСТ 8.736-11):

- 1 границы неисключенной систематической погрешности при числе составляющих $m < 3$
 в
 2 границы неисключенной систематической погрешности при числе составляющих $m \geq 3$
 а
 3 средняя квадратическая погрешность результатов единичных измерений n . б

а)
$$\theta = \pm K \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N \theta_i^2}$$

б)
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

в)
$$\theta = \pm \sum_{i=1}^N |\theta_i|$$

7. Установите соответствие средств измерения:

1. гиря; - б
 2. датчик давления; - д
 3. вольтметр; - а
 4. АИИС КУЭ; - в
- а) измерительный прибор
 б) однозначная мера
 в) измерительная система
 д) измерительный преобразователь

8. Какие метрологические характеристики нормируются у:

- а) первичного измерительного преобразователя. – 1; 2; 3; 6 ,7;
 б) многозначной меры – 3; 4; 5, 6;
 в) цифрового прибора – 2; 3; 6.
1. Номинальная статическая характеристика преобразования.
 2. Выходной код, число разрядов кода, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода.
 3. Предел допускаемого значения основной погрешности.
 4. Номинальное значение меры.
 5. Цена деления шкалы.
 6. Диапазон измерений.
 7. Вариация показаний.

9 Вставьте пропущенный термин, соответствующий понятию:

- 1 ...А...- Обобщенная характеристика данного типа средств измерений, как правило, отражающая их уровень точности и выражаемая точностными характеристиками СИ.
- 2...Г....- Характеристика одного из свойств СИ, влияющая на результат измерений.
- 3 ...Б...- Совокупность метрологических характеристик данного типа СИ, устанавливаемая нормативными документами на средства измерений.
- 4 ...В...- Метрологические характеристики СИ, определяемые экспериментально.

- А) Класс точности СИ
- Б) Нормируемые метрологические характеристики
- В) Действительные метрологические характеристики
- Г) Метрологическая характеристика

10 Вставьте пропущенный термин, соответствующий понятию:

- 1) **..В..** - разность между измеренным значением величины и действительным (опорным) значением величины.
 - 2) **..Б..**- составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или же закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины.
 - 3) **..А..**-составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных в определенных условиях.
- А) случайная
 - Б) систематическая
 - В) погрешность

**Перечень вопросов к для проведения промежуточного контроля знаний по разделу 2
«Правовая основа обеспечения единства измерений»
(тема «Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ»)**

1. Какой Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации?

- 1) N 102-ФЗ от 26.06.2008
- 2) **N 184-ФЗ от 27.12.2002**
- 3) N 162-ФЗ от 29.06.2015
- 4) N 412-ФЗ от 28.12. 2013

2. Как в соответствии с Федеральным законом N 184-ФЗ «О техническом регулировании» называется документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или Федеральным законом, или указом президента РФ, или постановлением правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования?

- 1) Национальный стандарт
- 2) **Технический регламент**
- 3) Международный стандарт
- 4) Межгосударственный стандарт

3. Как в соответствии с Федеральным законом N 184-ФЗ «О техническом регулировании» называется правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия?

- 1) Техническое управление
- 2) Стандартизация
- 3) Техническое регламентирование
- 4) **Техническое регулирование**

4. На какие объекты распространяется сфера применения Федерального закона N 184-ФЗ «О техническом регулировании»?

- 1) На единую сеть связи РФ
- 2) На государственные образовательные стандарты
- 3) **На требования к продукции**
- 4) **На требования к процессам производства продукции**
- 5) На положения о бухгалтерском учете
- 6) **На требования к выполнению работ и оказанию услуг**
- 7) На правила аудиторской деятельности
- 8) На стандарты эмиссии ценных бумаг

5. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» следует назвать документальное удостоверение соответствия продукции, услуг или иных объектов и процессов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

- 1) Аттестация
- 2) Аккредитация

- 3) Технический контроль
- 4) **Подтверждение соответствия.**

6. Укажите в соответствии с Федеральным законом 184 «О техническом регулировании» документы рекомендательного применения:

- 1) ФЗ № 102
- 2) **ГОСТ Р 56069-2018**
- 3) Технический регламент ТР ТС 032/2013
- 4) **МИ 2439-97**
- 5) **ПР 50.2.012-1994**
- 6) Приказ Минпромторга N 2510 от 31.07.2020
- 7) **РД 50-453-90.**

7. Какой Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при выполнении измерений, установлении и соблюдении требований к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, СО, СИ; применении методик (методов) измерений?

- 1) N 412-ФЗ от 28.12. 2013
- 2) N 162-ФЗ от 29.06.2015
- 3) **N 102-ФЗ от 26.06.2008**
- 4) N 184-ФЗ от 27.12.2002

8. Укажите формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений:

- 1) испытания СИ
- 2) **утверждение типа СО или типа СИ**
- 3) аттестация поверителей
- 4) **метрологическая экспертиза**
- 5) сертификация СИ
- 6) **федеральный государственный метрологический надзор**
- 7) аттестация методик (методов) измерений
- 8) **аккредитация ЮЛ и ИП на выполнение работ и (или) оказание услуг в области ОЕИ**
- 9) **поверка средств измерений**
- 10) метрологический контроль

9. Укажите, какие из перечисленных СИ являются объектами госрегулирования ОЕИ:

- 1) **Счетчика объема бензина на АЗС**
- 2) Термометр в жилище
- 3) **Манометр на паровом котле**
- 4) **Водосчетчик в квартире**
- 5) Метр ученический
- 6) **Весы в магазине.**
- 7) Спидометр в машине
- 8) Весы бытовые
- 9) **Счетчик электроэнергии в доме**
- 10) **Дозиметр**

10. Отметьте правильные ответы.

Целью закона «Об обеспечении единства измерений» являются:

- 1) **установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации**
- 2) организация федерального государственного метрологического надзора

- 3) ведение Федерального информационного фонда
- 4) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений
- 5) обеспечение потребности граждан, общества и государства в получении объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений, используемых в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды, животного и растительного мира, обеспечения обороны и безопасности государства.

11. Установите соответствие:

1. прикладная подсистема ГСИ а, в
 2. правовая подсистема ГСИ г, е.
- а) разработка способов нормирования и оценки свойств результатов измерений, испытаний, контроля;
- б) установление системы единиц величин и шкал измерений, допускаемых к применению
- в) создание и внедрение в практику работы метрологических служб эталонов единиц величин
- г) ФЗ 3102;
- д) СИ и СО;
- е) Приказ Минпромторга от 31.07.2012г. № 2510.

р
и **12.** Вставьте пропущенный термин, соответствующий понятию:

12.1 в- состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в РФ единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

12.2 б- совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений МХ СИ;

12.3 а - совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств Измерений метрологическим требованиям.

- а) Поверка
- б) Калибровка
- в) Единство измерений

и
й **13.** Каков механизм придание правового статуса документам федеральных органов с исполнительной власти?

- А) Документы утверждаются Минпромторгом
- Б) Документы проходят регистрацию Министерства юстиции РФ**
- В) Документы утверждаются правительством РФ

Ф **14.** Какие обязательные требования предъявляются к измерениям в сфере государственного регулирования ОЕИ:

- а) результаты измерений должны быть выражены в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации;**
- б) требований безопасности объектов использования атомной энергии, требований безопасности деятельности в области использования атомной энергии, требований к осуществлению деятельности в области промышленной безопасности;
- в) средства измерений должны обеспечивать соблюдение обязательных метрологических и технических требований к средствам измерений.
- г) результаты измерений должны проводиться с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку.**

15. Какой из метрологических процедур подлежат средства измерений, впервые ввезенные в страну в порядке импортных поставок:

- а) метрологическая экспертиза
- б) поверка
- в) калибровка
- г) **утверждение типа**
- д) федеральный государственный метрологический надзор

**Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля знаний по разделу 2
«Правовая основа обеспечения единства измерений»
(тема «Организационные основы обеспечения единства измерений»)**

1. Вставьте пропущенный термин, соответствующий понятию:

1.1 а - структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединения юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель, организующие и (или) выполняющие работы и оказывающие услуги по обеспечению единства измерений и (или) в области метрологического обеспечения.

1.2 б- федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

1.3 в - федеральная служба, осуществляющая функции по формированию единой национальной системы аккредитации и контролю за деятельностью аккредитованных лиц.

1.4 г- федеральное агентство, осуществляющее функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в области обеспечения единства измерений и федеральному государственному метрологическому надзору.

а) Метрологическая служба

б). Министерство промышленности и торговли РФ

в) Федеральная служба по аккредитации

г) Росстандарт

2. Установите соответствие основных задач, выполняемых субъектами организационной основы ОЕИ:

а) Минпромторг 2.4; 2.5

б) ГНМИ 2.1

в) Росстандарт 2.4; 2.5

г) МС ЮЛ 2.2; 2.6

д) региональные центры метрологии 2.3.

2.1. разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;

2.2 организация и проведение калибровки и ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации, своевременное представление средств измерений на поверку;

2.3 проведение поверки средств измерений, входящих в перечень, утвержденный Правительством РФ постановлением от 20 апреля 2010 г. N 250;

2.4 осуществление федерального государственного метрологического надзора и координация деятельности по его осуществлению;

2.5 разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в области обеспечения единства измерений, а также координация деятельности по нормативно-правовому регулированию в данной области;

2.6 обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства.

3. Какие организации имеют следующие права:

а) Россакредитация 3.5;

б) Государственные научные метрологические институты 3.4;

в) Росстандарт 3.2;

г) Метрологические службы ЮЛ 3.1;

д) региональные центры метрологии 3.3.

- 3.1 выдавать структурным подразделениям обязательные предписания, направленные на предотвращение, прекращение или устранение нарушений метрологических правил и норм;
- 3.2 осуществлять контроль за деятельностью территориальных органов Агентства и подведомственных организаций;
- 3.3 участие в оказании государственных услуг по обеспечению единства измерений в соответствии с областью аккредитации;
- 3.4 участие в разработке проектов нормативных документов в области обеспечения единства измерений;
- 3.5 ведение реестра выданных свидетельств об аккредитации граждан и организаций, привлекаемых органами государственного контроля (надзора) к проведению мероприятий по контролю.

4. Вставьте пропущенные слова:

- 4.1 А - осуществляет научно-техническую и метрологическую деятельность по воспроизведению национальной шкалы времени и эталонных частот, по определению параметров вращения Земли, а также по обеспечению потребности государства в эталонных сигналах времени и частоты, в информации о параметрах вращения Земли и точном значении московского времени, и календарной дате.
 - 4.2 Б - осуществляет ведение федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов;
 - 4.3 В - создаются в форме федеральных бюджетных учреждений или федеральных автономных учреждений для выполнения работ и (или) оказания услуг в целях обеспечения реализации полномочий Росстандарта.
 - 4.4 Г - осуществляет ведение реестра выданных свидетельств об аккредитации граждан и организаций, привлекаемых органами государственного контроля (надзора) к проведению мероприятий по контролю.
- А) Государственная служба времени, частоты (ГСВЧ).
 - Б) ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ"
 - В) Государственные региональные центры метрологии.
 - Г) Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация)

5. Какая из перечисленных организаций ведет государственный реестр средств измерений, допущенных к применению в РФ? 5.4

- 5.1 УНИИМ
- 5.2 ВНИИМ
- 5.3 ВНИИФТРИ
- 5.4 ВНИИМС**
- 5.5 ВНИИР

6. Какая из перечисленных организаций обеспечивает единство измерений в определенной отрасли промышленности? 6.3.

- 6.1 Метрологическая служба ЮЛ.
- 6.2 Центр стандартизации и метрологии.
- 6.3 Метрологическая служба министерства или ведомства.**
- 6.4 Государственные научные метрологические институты.

7. Какая из перечисленных организаций осуществляет федеральный государственный метрологический надзор? 7.4

- 7.1 Метрологическая служба ЮЛ.
- 7.2 Метрологическая служба министерства или ведомства.

7.3 Региональные ЦСМ.

7.4 Межрегиональные территориальные управления.

8. Какая организация осуществляет координацию работ по ОЕИ состава и свойств веществ и материалов? 8.3

8.1 ГСВЧ

8.2 СНИИМ

8.3 ГССО

8.4 ГСССД

8.5 ВНИИМ

9. Какая основная цель деятельности метрологической службы предприятия?

9.1;9.4

9.1 калибровка СИ;

9.2 обеспечение бесперебойной безаварийной работы технологического оборудования;

9.3 выпуск качественной продукции.

9.4 метрологический надзор за состоянием и применением СИ, методик измерений и СО.

9. Какая организация возглавляет государственную метрологическую службу?

г

а) Минпромторг РФ

б) Росаккредитация

в) ВНИИМС

г) Росстандарт

**Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля знаний по разделу 3
«Прикладная метрология»
(тема «Эталоны единиц величин, их аттестация. Утверждение типа СИ или типа
СО. Поверка и калибровка СИ. Метрологический надзор.»)**

1. Вставьте термины на основании определений:

- 1.1 г-изменение размера единицы величины, воспроизводимой эталоном, за установленный интервал времени;
- 1.2 а - техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины с наивысшей точностью.
- 1.3 в- эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности.
- 1.4 г - характеристика качества эталона, отражающая близость воспроизводимого им значения величины к истинному (опорному) значению.
- а) Первичный эталон
б) Точность эталона
в) Государственный эталон
г) Нестабильность эталона

2. Какой уровень доверия (доверительную вероятность) рекомендуется принимать при оценивании доверительных границ погрешности (расширенной неопределенности измерений при воспроизведении единицы величины) по ГОСТ 8.381-2009?

- 2.1 первичных эталонов а;
2.2 вторичных эталонов в.
- а) $P=0,99$
б) $P=0,90$
в) $P=0,95$
г) $P=0,997$

3. Укажите способы выражения погрешности первичных эталонов по ГОСТ 8.381-2009:

- а; д
- а) случайные погрешности
б) систематические погрешности
в) $U = k_{p,c}(\bar{y})$
г) суммарная погрешность
д) неисключенные систематические погрешности
е) $\Delta_{\bar{y},\Sigma}(P) = \pm K_{\Sigma} S_{\bar{y},\Sigma}$

4. Укажите, какие технические средства включают в состав эталона единицы температуры:

- 4.1 воспроизводящие и хранящие единицу величины- г
4.2 передающие единицу величины- в
4.3 контролирующие условия измерений и неизменность хранимой единицы величины- б
4.4 вспомогательные средства, обеспечивающие функционирование эталона- а
- а) источник питания
б) прибор комбинированный Testo 622
в) эталонный платиновый термометр сопротивления
г) калибратор температуры АТС-156

5. При какой процедуре оформляется паспорт и правила содержания и

применения эталона?

5.3

- 5.1 поверке
- 5.2 периодической аттестации
- 5.3 первичной аттестации**
- 5.4 испытаниях

6. При какой процедуре устанавливаются показатели точности, интервал между поверками средств измерений, а также методика поверки данного типа средств измерений? 6.2

- 6.1 при поверке СИ;
- 6.2 при утверждении типа средств измерений;**
- 6.3 при калибровке СИ.
- 6.4 при метрологической аттестации;

7. Какая организация утверждает межповерочный интервал СИ? 7.4

- 7.1 держатель СИ
- 7.2 предприятие-изготовитель СИ;
- 7.3 испытатель при испытаниях для целей утверждения типа СИ.
- 7.4 Росстандарт.**

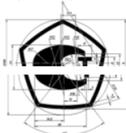
8. Какая из перечисленных организаций отвечает за ведение Реестра СИ, допущенных к применению в РФ? 8.3

- 8.1 Государственные региональные центры метрологии.
- 8.2 Минпромторг
- 8.3 Росстандарт.**
- 8.4 Росаккредитация.

9. Какие документы выдаются по заявлению заказчика при:

- 9.1 поверке СИ б
- 9.2 утверждении типа СИ в
- 9.3 калибровке СИ а

- а) сертификат и знак
- б) свидетельство и (или) клеймо.



- в) сертификат и

10. Какой документ устанавливает Порядок проведения поверки СИ?

- 10.1 ФЗ-102
- 10.2 Приказ МПТ 1815 от 02.07.2015.
- 10.3 ПР 50.2.004-94
- 10.4 Приказ МПТ 2510 от 31.07. 2020**

11. Что является подтверждением результата поверки СИ в соответствии с ФЗ-102 и приказа Минпромторга № 2510 от 31.07.2020?

- А) свидетельство о поверке СИ.
- Б) Сведения во ФГИС Аршин.**
- В) Знак поверки СИ.

12. Для каких СИ оформление протокола и свидетельства о поверки обязательно?

- А) Для всех СИ
- Б) Для СИ, применяемых в сфере госрегулирования ОЕИ
- В) Для СИ, применяемых в качестве эталона**
- Г) Для СИ повышенной точности

13. Для целей утверждения типа СИ проводят:

- 13.1 аттестацию СИ
- 13.2 опробуют методику поверки СИ
- 13.3 испытания СИ**
- 13.4 аккредитацию испытательной лаборатории

14. Какие организации проводят федеральный государственный метрологический надзор?

- 14.1 государственные региональные центры метрологии;
- 14.2 национальный орган по аккредитации;
- 14.3 межрегиональные территориальные управления;**
- 14.4 государственные метрологические научные институты.

15. В чем отличие калибровки от поверки? Установите соответствие:

- 15.1 поверка- **а; д; г**
- 15.2 калибровка- **б; в; е**
- а) порядок проведения обязательный;
- б) определение как погрешности, так и неопределенности;
- в) достоверность результатов в определенное время и дату в особых условиях.
- г) проводит аккредитованная в установленном порядке метрологическая служба;
- д) гарантия того, что погрешность СИ находится в допустимых пределах в течении всего межповерочного интервала;
- е) результаты оценивает пользователь СИ.

**Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля знаний по разделу 3
«Прикладная метрология»
(тема «Метрологическая экспертиза. Аттестация методик (методов) измерений.
Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение
работ и оказание услуг в области ОЕИ. Испытания продукции. Аттестация
испытательного оборудования.»)**

1. На какие работы и услуги в области обеспечения единства измерений необходимо аккредитоваться:
 - 1) аттестация поверителей СИ;
 - 2) аттестация методик измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений;
 - 3) испытания СО или СИ в целях утверждения типа;
 - 4) поверка СИ;
 - 5) обязательная метрологическая экспертиза стандартов, продукции, проектной, конструкторской, технологической документации;
 - 6) производство, продажа и эксплуатация СИ.

2. ЮЛ и ИП, выполняющие работы и оказывающие услуги по поверке СИ, должны соблюдать требования установленные:
 - 1) ГОСТ ISO/IEC 17025-2019
 - 2) Статьи 5 ФЗ-102
 - 3) Статьи 12 ФЗ-102
 - 4) Статьи 13 ФЗ-102

3. Каким критериям аккредитации должны соответствовать заявители и аккредитованные лица на право поверки СИ?
 - 1) **Наличие актуализированных правовых актов и нормативных документов по поверке СИ.**
 - 2) **Наличие помещений, соответствующих по площади и условиям при поверке СИ.**
 - 3) Наличие персонала с высшим образованием со стажем работы не менее трех лет.
 - 4) **Наличие аттестованного персонала с СПО или ВПО по профилю и стажем работы не менее года.**
 - 5) **Наличие системы менеджмента качества и соблюдение ее требований.**
 - 6) **Наличие эталонного и вспомогательного оборудования для поверки СИ.**
 - 7) Наличие эталонов и помещений на праве собственности.

4. Если аккредитация на право поверки проведена в **2018** году, когда должно проходить последующее подтверждение компетенции в соответствии с ФЗ-412?
 - 1) **2019**
 - 2) 2020
 - 3) **2021**
 - 4) 2022
 - 5) **2023**
 - 6) 2024
 - 7) **2025**
 - 8) **2027**

5. Аккредитация МС на право проведения поверки СИ проводится
 - 1) Росстандартом
 - 2) УРАЛТЕСТОМ
 - 3) **Росаккредитацией**
 - 4) Минпромторгом

6. Вставьте пропущенные термины:

- 1) Тип СО или тип СИ, применяемых в сфере государственного регулирования ОЕИ, подлежит обязательному.....**б**.....
- 2) При **б**типа СИ устанавливаются показатели точности, интервал между поверками СИ, а также методика поверки данного типа СИ.
- 3) Решение об утверждении типа СО или типа СИ, решение о внесении изменений в сведения об утвержденных типе стандартных образцов или типе средств измерений принимаются ...**а**....
- 4) Решение об утверждении типа СО или типа СИ принимается на основании положительных результатов**в**.....СО и СИ в целях утверждения типа.
- 5) ...**г**..... оформляется при условии наличия сведений об утвержденном типе СО или типе СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.
- 6) Выдача... **г**.. об утверждении типа СИ осуществляется **а** ... на основании заявлений правообладателей утвержденного типа СИ, сведения о которых содержатся в Федеральном информационном фонде по ОЕИ.
- 7) В ... **г** об утверждении типа СИ срок действия утвержденного типа СИ указывается для ... **д**... средств измерений равным 5 лет, для средств измерений ... **е**срок действия не указывается.
 - а) Росстандарт
 - б) утверждению
 - в) испытаний
 - г) сертификат
 - д) серийного производства
 - е) единичного производства

7. Вставьте пропущенные термины:

- 1) ... **В**.. - анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе.
- 2) Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов РФ требований к измерениям, СО и СИ проводится ... **Б** ...
- 3) ...**В**...стандартов, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов проводится аккредитованными ...**А**.... .
- 4)...**Д**..... может проводиться метрологическая экспертиза продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, в отношении которых законодательством РФ не предусмотрена обязательная метрологическая экспертиза.
 - А) ЮЛ и ИП.
 - Б) государственными научными метрологическими институтами.
 - В) метрологическая экспертиза.
 - Г) Обязательная метрологическая экспертиза.
 - Д) В добровольном порядке.

8. Метрологическая экспертиза технологической документации проводится с целью:

- 7.1 установления методики поверки СИ;
- 7.2 установления обязательных требований к эталонам;
- 7.3 **установления правильности выбора методов и СИ по точности;**
- 7.4 установления правильности испытаний.

9. Вставьте пропущенные термины:

- 1)...**А**..- контрольная деятельность в сфере государственного регулирования ОЕИ, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных

законодательством РФ об ОЕИ обязательных требований, а также в применении установленных законодательством РФ мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий.

2) **В...** - деятельность контрольных (надзорных) органов, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений обязательных требований, осуществляемая в пределах полномочий указанных органов посредством профилактики нарушений обязательных требований, оценки соблюдения гражданами и организациями обязательных требований, выявления их нарушений, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению выявленных нарушений обязательных требований, устранению их последствий и (или) восстановлению правового положения, существовавшего до возникновения таких нарушений.

3) **.Б.** контрольная деятельность, осуществляемая МС ЮЛ, заключающаяся в систематических проверках соблюдения требований как в сферах, так и вне сфер госрегулирования, в предотвращении нарушений, а также в принятии мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий.

4) **...А...** распространяется на деятельность ЮЛ и ИП, осуществляющих: измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования ОЕИ; выпуск из производства предназначенных для применения в сфере государственного регулирования ОЕИ эталонов единиц величин, СО и СИ, а также их ввоз на территорию РФ, продажу и применение на территории РФ; расфасовку товаров.

А) Федеральный государственный метрологический надзор.

Б) Метрологический надзор, осуществляемый МС ЮЛ.

В) Государственным контроль (надзор) в РФ

10. На основании каких правовых актов создан и ведется Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений?

1) Приказ Минэкономразвития № 707 от 26.10.2020.

2) **ФЗ-184 «О техническом регулировании».**

3) Постановление правительства № 1847 от 16.11.2020.

4) **ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».**

5) **Приказ Минпромторга России от 20.08.2013 N 1328.**

11. При каких условиях составляется локальная поверочная схема в соответствии с приказом Минпромторга № 456 от 11.02. 2020 и ГОСТ 8.061-80?

1) **При наличии не менее двух ступеней передачи единицы величины.**

2) Если МС ЮЛ аккредитована на право поверки СИ.

3) **Разрабатываются при передаче единицы величины эталонам и СИ, не охваченным государственными поверочными схемами или с целью конкретизации государственной поверочной схемы.**

4) **Не должна противоречить государственной поверочной схеме.**

5) При отсутствии государственной поверочной схемы.

12. Вставьте пропущенные термины:

1) ... **Б.** - анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе.

2) Обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов РФ требований к измерениям, СО и СИ проводится ... **А** ...

3) ...**Д.**...стандартов, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов проводится аккредитованными ...**В.**....

4) ...**Г.**.... может проводиться метрологическая экспертиза продукции, проектной, конструкторской, технологической документации и других объектов, в отношении которых

законодательством РФ не предусмотрена обязательная метрологическая экспертиза.

- А) государственными научными метрологическими институтами.
- Б) метрологическая экспертиза.
- В) ЮЛ и ИП.
- Г) В добровольном порядке
- Д) Обязательная метрологическая экспертиза.

13. Метрологическая экспертиза технологической документации проводится с целью:

- А) установления методики поверки СИ;
- Б) установления **правильности выбора методов и СИ по точности;**
- В) установления обязательных требований к эталонам;
- Г) установления правильности испытаний.

Примерный перечень тем итоговых аттестационных работ. Тема 1: «Подготовка _____ (указать наименование предприятия) к аккредитации на выполнение работ и оказание услуг по обеспечению единства измерений (поверке средств измерений или аттестации методик измерений или метрологической экспертизе или испытанию СО и СИ)».

Исходные данные:

1. Положение о метрологической службе предприятия.
2. Руководство по качеству.
3. Перечень СИ, подлежащих поверке, сферы их применения.
4. Сведения об эталонах, персонале, помещениях лаборатории.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

- 1.1. Аккредитация в национальной системе аккредитации
- 1.2. Критерии аккредитация (на право поверки СИ или др.).

2. Исследовательский раздел

- 2.1. Метрологическая служба предприятия: структура, функции, направления деятельности.
- 2.2. Характеристика парка СИ, сферы их применения.
- 2.3. Анализ технической компетентности лаборатории.
 - 2.3.1. Система менеджмента качества.
 - 2.3.2. Средства поверки и вспомогательное оборудование.
 - 2.3.3. Персонал лаборатории поверки СИ.
 - 2.3.4. Помещение и окружающая среда.
 - 2.3.5. Нормативные документы по поверке СИ.
- 2.4. Руководство по качеству (организации и проведения поверки СИ или др.).

3. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности. Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при поверке СИ.

4. Техничко-экономическое обоснование итоговой аттестационной работы.

Расчет затрат на подготовку к аккредитации на право поверки СИ .

5. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

- 1 Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» .
- 2 Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
- 3 Постановление правительства РФ от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
- 4 Приказ Минэкономразвития от 26 октября 2020 г. N 707 «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации.
- 5 Приказ Минпромторга от 31 июля 2020 г. N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о

поверке».

6 ГОСТ Р 56069-2018 Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования.

7 ПР 50-732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц».

8 А.Г. Сергеев., В.В. Терегеря. Метрология, стандартизация и сертификация.- М. Юрайт, 2013.

Тема 2: «Подготовка к подтверждению компетентности аккредитованного лица _____ (указать предприятие) на выполнение работ и оказание услуг по ОЕИ (поверке средств измерений или аттестации методик измерений или метрологической экспертизе или испытанию СО и СИ)».

Исходные данные:

- 1 Положение о метрологической службе предприятия.
- 2 Руководство по качеству.
- 3 Копия аттестата и области аккредитации.
- 4 Перечень СИ, подлежащих поверке, сферы их применения.
- 5 Перечень эталонов поверки.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

- 1.1 Аккредитация в национальной системе аккредитации.
- 1.2 Подтверждение компетентности аккредитованных лиц.

2. Исследовательский раздел

- 2.1. Метрологическая служба предприятия: структура, функции, направления деятельности.
- 2.2. Характеристика парка поверяемых СИ, сферы их применения.
- 2.2. Анализ технической компетентности лаборатории.
 - 2.2.1. Средства поверки и вспомогательное оборудование.
 - 2.2.2. Помещение и окружающая среда.
 - 2.2.3. Персонал лаборатории.
 - 2.2.4. Руководство по качеству организации и проведения поверки средств измерений.

3. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности. Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при поверке СИ давления.

4. Техничко-экономическое обоснование ИАР.

Расчет затрат на поверку средств измерений.

5. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

- 1 Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» .
- 2 Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
- 3 Постановление правительства РФ от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
- 4 Приказ Минэкономразвития от 26 октября 2020 г. N 707 «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области

стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации.

5 Приказ Минэкономразвития от 24 октября 2020 г. N 704 «Об утверждении положения о составе сведений о результатах деятельности аккредитованных лиц, об изменениях состава их работников и о компетентности этих работников, об изменении технической оснащенности, представляемых аккредитованными лицами в Федеральную службу по аккредитации...».

6 Приказ Минпромторга от 31 июля 2020 г. N 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7 ГОСТ Р 56069-2018 Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования.

8 ПР 50-732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц».

9 Положение о метрологической службе предприятия.

10 Руководство по качеству МС ЮЛ.

11 Стандарты организации по поверке, метрологическому надзору за СИ и т.п..

Тема 3: «Организация поверки (калибровки) средств измерения (укажите величину, на пример давления, температуры и т.п.)..... (укажите наименование организации)».

Исходные данные:

1 Парк СИ (укажите величину, на пример давления, температуры и т.п.).

2 Эталонные средства поверки и калибровки, имеющиеся на предприятии.

3 Установка для поверки типа.....Руководство по эксплуатации. Описание типа.

4 Государственная поверочная схема для средств измерений

5 Методики поверки средств измерений

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

1.1 Поверка и калибровка средств измерений. Основные положения.

1.2 Обзор существующих методов и средств измерения.....

1.3 Обзор средств для поверки

2. Исследовательский раздел

2.1 Характеристика СИ данной величины, применяемых на предприятии.

2.2 Организация поверки (калибровки) средств измерений.....

2.3 Выбор средства поверки (калибровки) средств измерений.....

2.4 Методика поверки (калибровки) СИ данного типа.

3. **Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.** Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при поверке (калибровке) средств измерений.....

4. Техничко-экономическое обоснование .

5. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

1 Федеральный Закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"

- 2 Федеральный закон № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013
- 3 Постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2010 г. №734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
- 4 Постановление правительства РФ от 16 ноября 2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
- 5 Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (зарегистрирован Минюстом России 04.09.2015 г. №38822).
- 6 Государственная поверочная схема для средств измерений
- 7 ГОСТ Р 8.885-2015 «ГСИ. Эталоны. Основные положения».
- 8 ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
- 9 Методики поверки и калибровки средств измерений
- 10 Описания типа данных поверяемых (калибруемых) и эталонных СИ.

Тема 4: «Определение действительных метрологических характеристик.....(указать средство измерений) типа..... в лаборатории (укажите название предприятия) ».

Исходные данные:

- 1 Положение о метрологической службе предприятия.
- 2 Парк СИ
- 3 Средства калибровки. Свидетельства о поверке эталонов.
- 4 Руководство по качеству.
- 5 НТД на методику калибровки данного СИ.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

- 1.1 Обзор методов и средств измерения (укажите физическую величину).
- 1.2 Калибровка средств измерений. Общие положения.

2. Проектный раздел

- 2.1(указать средство измерений) типа. Общие сведения.
- 2.2 Методика калибровки данного СИ.
- 2.3 Обоснование выбора эталонов калибровки и их описание.
- 2.4 Расчет неопределенности калибровки СИ типа....

3. Исследовательский раздел

- 3.1. Определение действительных метрологических характеристик СИ типа.....
- 3.2. Обработка результатов измерений и оформление.

4. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности. Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при поверке СИ.

5. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

- 1 Федеральный Закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".
- 2 Федеральный закон № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013.

- 3 Постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2010 г. №734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».
- 4 Приказ Минпромторга от 11 февраля 2020 № 456 Об утверждении требований к содержанию и построению государственных поверочных схем и локальных поверочных схем..., требований к оформлению материалов первичной и периодической аттестации эталонов единиц величин..».
- 6 ГОСТ ИСО/МЭК 17025-19 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
- 7 ГОСТ Р 8.879-2014 ГСИ. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению.
- 8 ГОСТ 34100.1-2017 /ИСО/МЭК 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по выражению неопределенности
- 9 ГОСТ 34100.3.2-17 Неопределенность измерения. Часть 3. Дополнение 2. Обобщение на случай произвольного числа выходных величин.
- 10 Методика поверки (калибровки) данного СИ.
- 11 Государственная поверочная схема для СИ
- 12 Положение о метрологической службе предприятия.**
- 10 Руководство по качеству метрологической службы.**
- 11 Стандарты организации по ОЕИ, по метрологическому надзору за СИ и т.п.

Тема 5: Периодическая поверка (калибровка) измерительного канала информационно-измерительной системы типа.....(указать предприятие).

Исходные данные:

- 1 Положение о метрологической службе предприятия.
- 2 Описание типа ИИС.
- 3 Средства поверки (калибровки). Свидетельства об аттестации эталонов.
- 4 Руководство по качеству.
- 5 НТД на методику поверки (калибровки) данной ИИС.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

- 1.1 Информационно-измерительные системы. Классификация, функции, структура.
- 1.2 Виды измерительных каналов, состав, назначение элементов.
- 1.3 Метрологическое обеспечение ИИС.

2 Исследовательский раздел

- 2.1 Описание измерительной системы типа.....
- 2.2 Описание измерительного канала(указать физическую величину).
- 2.3 Методика поверки (калибровки) измерительного канала
- 2.4 Обоснование выбора эталона поверки (калибровки).
- 2.5 Определение погрешности ИК
- 2.6 Расчеты и выводы

3 Охрана труда и техника безопасности при поверке (калибровки) измерительного канала ИИС.

4 Организационно-экономическая часть

- 4.1 Расчет затрат на проведение поверки (калибровки) измерительного канала ИИС.
- 5 Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

1 Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ (действующая редакция, 2017).

2 Постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2010 г. №734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

3 Приказ Минпромторга № 2510 от 31.07.20 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

4 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

5 МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

6 ГОСТ Р 8.673-2009 Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Основные термины и определения.

7 МИ 2539-99 Рекомендация. ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки.

8 Описание типа рассматриваемой системы.

9 Эталоны поверки (калибровки). Описание типа эталонного СИ.

10 Отраслевые и стандарты организации по МО ИИС.

Тема 7: Обеспечение единства измерений (указать вид измерений) в лаборатории (указать название предприятия).

Исходные данные:

1 Положение о метрологической службе предприятия.

2 Парк поверяемых СИ (указать величину).

3 Средства поверки. Свидетельства о поверке эталонов.

4 Руководство по качеству.

5 Аттестат аккредитации на право поверки СИ.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

1.1 Обеспечение единства измерений, цели, задачи. Правовые акты, регламентирующие вопросы обеспечения единства измерений.

1.2 Государственная система обеспечения единства измерений. Подсистемы ГСИ, структура.

2 Исследовательский раздел

2.1 Обеспечение единства измерений (указать физическую величину).

2.2 Парк поверяемых СИ.

2.3 Эталоны поверки.

2.4 Нормативно-правовая основа единства измерения (указать физическую величину).

2.5 Организация поверки СИ на предприятии.

2.6 Метрологический надзор за состоянием и применением СИ.

3. **Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.** Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при поверке СИ давления.

- 2.1.3. Экспертное заключение.
- 2.2. Совершенствование МО технологического процесса по результатам метрологической экспертизы.
- 2.3. Организация метрологического контроля за рабочими СИ на предприятии.
3. **Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.** Соблюдение норм техники безопасности и условий труда при работе со СИ.
4. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

- 1 Федеральный Закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"
- 2 Постановление Правительства РФ от 31.10.2009 N 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»
- 3 ГОСТ Р 8.563–09 «ГСИ. Методики выполнения измерений».
- 4 ГОСТ Р 8.820-2013 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения».
- 5 ГОСТ Р 8.892-2015 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, в объединении».
6. МИ 2232–2000 «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации».
7. МИ 2233–2000 «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Основные положения».
- 8 РМГ 29–2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения».
9. РМГ 63–2003 «ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации».
10. МИ 2273–94 «ГСИ. Области использования средств измерений, подлежащих поверке».
11. 12 ПМГ 96-2009 «ГСИ. Результаты и характеристики качества измерений».

Тема 9: «Аттестация испытательного оборудования _____ (указать конкретно какого типа и название предприятия)».

Исходные данные:

1. Документация на испытательное оборудование.
2. Техническая документация на продукцию.
3. НТД по аттестации.
4. Стоимость испытательного оборудования _____ руб.
5. Стоимость и годовой объем испытываемой продукции _____ руб.

Пояснительная записка

Введение: Роль испытаний в повышении качества выпускаемой продукции.

1. Теоретический раздел

- 1.1. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения.
- 1.2. Характеристика продукции, подлежащая испытаниям.
- 1.3. Описание испытательного оборудования (указать конкретно какого).

2. Исследовательский раздел

- 2.1. Программа аттестации испытательного оборудования.
- 2.2. Точностные характеристики, подлежащие определению при аттестации.
- 2.3. Результаты экспериментальных исследований и расчет точностных характеристик испытательного оборудования.
- 2.4. Оформление результатов аттестации.
3. **Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.** Техника безопасности и условия труда при работе испытательного оборудования.
4. Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

1. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008г.
2. ГОСТ Р 8.568-2017. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения.
3. ГОСТ Р 8.884-2015 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц».
4. Документация на испытательное оборудование.
5. ТУ на продукцию, подлежащую испытаниям.
6. Отраслевые и стандарты организации по аттестации испытательного оборудования.

Тема 10: «Анализ состояния измерений параметров продукции при серийном выпуске на конкретном предприятии».

Исходные данные:

1. Инструкция на технологический процесс.
2. Положение о метрологической службе предприятия.
3. Парк применяемых СИ и эталонов поверки (калибровки).
4. Руководство по качеству МС.

Пояснительная записка

Введение (краткая характеристика предприятия и выпускаемой продукции)

1. Теоретический раздел

1.1. Анализ состояния измерений: цели, задачи и вопросы организации проведения анализа.

2. Исследовательский раздел

2.1. Характеристика продукции: назначение и параметры качества.

2.2. Описание технологического процесса производства продукции, применяемые средства измерений.

2.3. Метрологическая экспертиза документов (ТУ или технологического процесса).

2.4. Анализ технического оснащения производства средствами измерения и аттестованными методиками выполнения измерения.

2.5. Анализ деятельности метрологической службы предприятия.

3. **Охрана труда и безопасность жизнедеятельности.** Техника безопасности и условия труда при работе со средствами измерений.

Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

1. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008г.
2. Правительство Российской Федерации Постановление от 31 октября 2009 года N 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».
3. ГОСТ Р 8.820-2013 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения».
4. ГОСТ Р 8.892-2015 «ГСИ. Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, в объединении».
5. ПР 50.732-93 «ГСИ. Типовое положение о метрологической службе ГОУ РФ и юридических лиц».
6. ГОСТ Р 8.884-2015 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц».

7 ГОСТ Р 58274-2018 Метрологическое обеспечение технологической подготовки производства. Основные положения.

8 МИ 2240-2009 «ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии».

9 Отраслевые и стандарты организации по анализу состояния измерений.

Тема 11: «Аттестация методики измерений (указать конкретно какой) на предприятии _____».

Исходные данные:

1. Методика измерений (указать конкретно какая).

2. ГОСТ Р 8.563-09 «ГСИ. Методики (методы) измерений».

Пояснительная записка

Введение: Роль методик измерений в обеспечении единства измерений.

1 Теоретический раздел

1.1. Организация работ по аттестации и стандартизации МИ.

1.2. Общие требования к построению, содержанию и изложению нормативно-технических документов на МИ.

2. Исследовательский раздел

2.1. Анализ объекта измерений и области применения МИ.

2.2. Разработка программы метрологической аттестации МИ.

2.3. Проведение исследований по программе аттестации МИ.

2.4. Расчет показателей точности измерений.

2.5. Оформление результатов аттестации МИ.

3 Охрана труда и безопасность жизнедеятельности. Техника безопасности и условия труда при выполнении измерений по методике.

Выводы и предложения.

Рекомендуемая литература

1 Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008г.

2 Министерство промышленности и торговли Российской Федерации приказ от 15 декабря 2015 г. № 4091 «Об утверждении порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения».

3 ГОСТ Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений».

4 ГОСТ Р 8.884-2015 «ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц».

5 Отраслевые и стандарты организации по аттестации методик измерений.

Тема 12

«Организация и порядок проведения метрологического надзора в _____ (указать организацию)»

Исходные данные

1 Стандарт организации по метрол. надзору.

2 ГОСТ Р 8.884-2015

3 Положение о МС предприятия

4 Графики метр. надзора

Введение (кратко дайте характеристику предприятия и продукции).

1. Теоретический раздел

- 1.1 Федеральный метрологический надзор
- 1.2 Метрологический надзор юридических лиц.

2 Исследовательский раздел

- 2.1 Метрологическая служба ООО «.....»
- 2.2 Основные цели и задачи метрологической службы.
- 2.3 Права, обязанности, ответственность МС.
- 3. Метрологический надзор в ООО «.....»
- 3.1 Организация внутреннего метрологического надзора в ООО «.....»
- 3.2. Порядок подготовки и проведения внутреннего метрологического надзора
- 3.3 Метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений
- 3.4 Метрологический надзор за состоянием и применением МИ
- 3.5 Метрологического надзора за эталонами единиц величин.
- 3.6 Метрологический надзор за испытательным оборудованием и средствами допускового контроля.
- 3.7 Метрологический надзор за соблюдением метрологических правил и норм, по ОЕИ.
- 3.8 Оформление результатов внутреннего метрологического надзора
- 3.9 Порядок реализации результатов метрологического надзора....

Заключение

Рекомендуемая литература

- 1 *Федеральный закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».*
- 2 *Федеральный закон РФ от 22.07.2020 № 248 «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».*
- 3 *Постановление Правительства РФ от 29 июня 2021 г. № 1053 «Об утверждении Положения о федеральном государственном метрологическом контроле (надзоре)».*
- 4. ГОСТ Р 8.884-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. Основные положения
- 5. *Положение о метрологической службе ООО _____*
- 6. Стандарт организации по МН.