

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 01.04.2026 13:40:43  
Уникальный программный ключ:  
1473121deb7e9f15c2d64846204f926bf9a29aea

**ЦППК**

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АНО ДПО «ЦППК»

\_\_\_\_\_ О.А. Чанышева  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
профессиональной переподготовки  
«Специалист по метрологии»**

г. Уфа

2026

## АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Специалист по метрологии» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона №273 «Об образовании», профессионального стандарта 40.012 «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 года N 229н.

Предназначена для работников специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) предприятий для формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области метрологии.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно/заочной форме обучения, с применением дистанционных образовательных технологий.

Разработчик: Ишниязова Елена Нафгатовна

Ф.И.О. преподавателя

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	9
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	10
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ .....	12
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	16
6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	17
Приложение № 1.....	19
Приложение № 2.....	20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Специалист по метрологии» (далее Программа) разработана АНО ДПО «ЦППК» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессионального стандарта 40.012 «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 года N 229н.

Программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

#### **Цель и планируемые результаты обучения:**

Целью обучения слушателей является: изучение слушателями целей, задач и современных методов поверки и калибровки средств измерений, на совершенствование и актуализацию знаний работников, занимающихся метрологической деятельностью.

В результате освоения дополнительной профессиональной программы, слушатели должны **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
- технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации
- порядок составления и правила оформления технической документации в организации
- показатели качества продукции
- эксплуатационная документация и требования безопасности при проведении технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов

В результате освоения дополнительной профессиональной программы, слушатели должны **уметь**:

- применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений
- документировать результаты измерений
- оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями
- применять необходимые нормативно-правовые, инструктивные и методические документы;
- использовать в работе нормативную и техническую документацию.

В ходе освоения Программы слушателем совершенствуются следующие **профессиональные компетенции** согласно профессионального стандарта 40.012 «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 года N 229н:

Обобщенные трудовые функции

Трудовые функции

код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Выполнение работ по метрологическому обеспечению производства продукции и оказания услуг	4	Выполнение измерений по действующим в организации методикам (методам) измерений с заданными метрологическими характеристиками	A/01.4	4
			Оформление и ведение технической и отчетной документации на средства измерений, эталоны единиц величин, стандартные образцы, методики (методы) измерений и испытаний	A/02.4	4
			Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов единиц величин, средств поверки (калибровки), средств измерений и стандартных образцов	A/03.4	4
			Поверка (калибровка) средств измерений под руководством более квалифицированного специалиста	A/04.4	4
В	Выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг	5	Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции, технологии оказания услуг	B/01.5	5
			Оперативный учет, техническое обслуживание и обновление средств измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, методик (методов) измерений и испытаний, разработка календарных планов и графиков проведения поверок (калибровок) средств измерений	B/02.5	5
			Поверка (калибровка) средств измерений	B/03.5	5
			Составление локальных поверочных схем по видам измерений	B/04.5	5

			Разработка разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений	V/05.5	5
			Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства	V/06.5	5
C	Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений организации	6	Организация и проведение аттестации эталонов единиц величин, методик (методов) измерений	C/01.6	6
			Поверка и калибровка средств измерений, поверка средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин	C/02.6	6
			Организация и проведение работ по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов	C/03.6	6
			Организация и проведение работ по обновлению эталонной базы и средств измерительной техники	C/04.6	6
			Планирование, организация и проведение работ в целях утверждения типа стандартных образцов и средств измерений	C/05.6	6
			Разработка нормативно- технической документации в области обеспечения единства измерений	C/06.6	6
			Осуществление научно- методического сопровождения деятельности в области обеспечения единства измерений	C/07.6	6
			Подготовка организации к прохождению процедур аккредитации, подтверждения компетентности на выполнение работ в области обеспечения единства измерений, расширения области аккредитации	C/08.6	6
			Выполнение работ при проведении межлабораторных сличительных испытаний, международных ключевых сличений эталонов единиц величин	C/09.6	6

			Метрологический надзор за соблюдением правил и норм, содержащихся в нормативных правовых актах по обеспечению единства измерений, состоянием и применением средств измерений, стандартных образцов, эталонов единиц величин, методик (методов) измерений	C/10.6	6
			Метрологическое обеспечение оценки соответствия продукции в процессе производства и выполнение работ по аттестации испытательного оборудования	C/11.6	6
D	Организация работ по метрологическому обеспечению организации	7	Организация работ по поверке (калибровке) средств измерений в организации	D/01.7	7
			Планирование, организация и выполнение работ по разработке, обновлению, совершенствованию и содержанию эталонов единиц величин	D/02.7	7
			Планирование и выполнение работ при проведении межлабораторных сравнительных испытаний, международных ключевых сличений эталонов единиц величин	D/03.7	7
			Организация работ по обновлению эталонной базы, средств измерительной техники	D/04.7	7
			Проведение анализа состояния метрологического обеспечения подразделений организации и разработка предложений по его улучшению	D/05.7	7
			Организация работ по подготовке организации к прохождению процедур аккредитации, подтверждения компетентности на выполнение работ в области обеспечения единства измерений, расширения области аккредитации	D/06.7	7
			Планирование деятельности метрологической службы организации	D/07.7	7
			Организация и осуществление научно-методического	D/08.7	7

			сопровождения деятельности в области обеспечения единства измерений		
			Организация рабочих мест в подразделениях, выполняющих работы в области обеспечения единства измерений	D/09.7	7
			Выполнение работ по метрологическому обеспечению испытаний и оценки соответствия продукции в процессе производства	D/10.7	7
E	Управление работами по метрологическому обеспечению в отраслевых и территориальных объединениях, многопрофильных организациях	8	Проведение анализа состояния метрологического обеспечения организации, организация разработки и внедрения нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений	E/01.8	8
			Определение перспектив развития, стратегическое и оперативное планирование деятельности организации, осуществляющей работы в области обеспечения единства измерений	E/02.8	8
			Функциональное руководство работниками организации, осуществляющей деятельность в области обеспечения единства измерений	E/03.8	8
			Планирование, проведение метрологического надзора в организации, контроль устранения выявленных нарушений	E/04.8	8
			Контроль организации работ по прохождению процедур аккредитации, подтверждения компетентности на выполнение работ в области обеспечения единства измерений, расширения области аккредитации	E/05.8	8
			Управление организацией научно-методического сопровождения деятельности в области обеспечения единства измерений	E/06.8	8
			Организация метрологического обеспечения оценки соответствия продукции	E/07.8	8

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, присваивается квалификация с правом работы в области метрологии.

**К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются:**

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование

**Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

**Форма обучения**

Форма обучения очно/заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

В очной части обучения используются следующие интерактивные методы:

лекции, практические и семинарские занятия, консультации, выполнение аттестационной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Заочная часть программы обучения проводится на базе автоматизированной информационной системы "Компетенция", (далее АИС Компетенция) состоящей в реестре отечественного ПО, (реестровая запись №18664). Платформа позволяет организовать обучение персонала без отрыва от производства, отслеживать прогресс обучения, формировать отчеты. Платформа доступна в режиме 24/7 и адаптирована под мобильные устройства.

**2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки  
«Специалист по метрологии»**

№ п/п	Наименование тем, модулей	Всего часов	Теоретические занятия		Практические занятия	Форма контроля
			Очно	Заочно		
1		<b>Модуль 1. Лидерство в действии: развитие культуры безопасности на производстве</b>				
1.1	Введение. Зачем управлять безопасностью	6	2	4	-	
1.2	Почему происходят несчастные случаи и аварии на производстве	6	2	4	-	
1.3	Основы культуры безопасности	6	2	4	-	
1.4	Роль человеческого фактора в культуре безопасности	6	2	4	-	
1.5	Основы и психология лидерства, современный подход.	6	2	2	2	<b>опрос</b>
1.6	Промежуточная аттестация	<b>2</b>			2	тестирование
2		<b>Модуль 2. Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники</b>				
2.1	Законодательная база метрологии	16	2	12	2	опрос

2.2	Понятие о величинах	16	2	12	2	опрос
2.3	Измерения, погрешности измерений	16	2	12	2	опрос
2.4	Средства измерений	16	2	12	2	опрос
2.5	Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений	16	2	12	-	
2.6	Промежуточная аттестация	2			2	тестирование
3	<b>Модуль 3. Метрологическое обеспечение измерений</b>					
3.1.	Метрологический надзор	12	2	10	-	
3.2	Поверка и калибровка	16	2	12	2	опрос
3.3	Метрологическая экспертиза	16	2	12	2	опрос
3.4	Аттестация методик (методов) измерений	16	2	12	2	опрос
3.5	Метрологическое обеспечение производства	16	2	12	2	опрос
3.6	Современные компьютерные технологии в метрологии	16	2	12	2	опрос
3.7.	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	тестирование
4.	<b>Итоговая аттестационная работа</b>					
4.1	Итоговая аттестационная работа	40	-	-	40	
4.2	Консультация	4	4	-	-	
5	<b>Итоговая аттестация</b>					
5.1	Итоговая аттестация	4	-	-	4	тестирование
	<b>Итого, часов</b>	<b>256</b>	<b>36</b>	<b>148</b>	<b>70</b>	

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК<sup>1</sup>

Наименование разделов (модулей) и тем <sup>2</sup>	Количество дней /час										
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Итого
<b>Модуль 1. Лидерство в действии: развитие культуры безопасности на производстве</b>											

<sup>1</sup> Календарный учебный график может уточняться в расписании занятий с учетом рекомендаций заказчика образовательных программ (без изменения объема часов разделов, тем).

<sup>2</sup> Содержание разделов (модулей) и тем в календарном учебном графике должно включать все разделы (модули) и темы, указанные в учебном плане.

Наименование разделов (модулей) и тем <sup>2</sup>	Количество дней /час										
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Итого
Введение. Зачем управлять безопасностью	■										6
Почему происходят несчастные случаи и аварии на производстве	■	■									6
Основы культуры безопасности		■	■								6
Роль человеческого фактора в культуре безопасности			■								6
Основы и психология лидерства, современный подход.				■							6
Промежуточная аттестация				■							2
<b>Модуль 2. Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники</b>											
Законодательная база метрологии					■	■					16
Понятие о величинах							■	■			16
Измерения, погрешности измерений									■	■	16
Средства измерений	■	■									16
Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений			■	■							16
Промежуточная аттестация					■						2
<b>Модуль 3. Метрологическое обеспечение измерений</b>											
Метрологический надзор					■	■					12
Поверка и калибровка						■	■	■			16
Метрологическая экспертиза								■	■	■	16

Наименование разделов (модулей) и тем <sup>2</sup>	Количество дней /час										
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Итого
Аттестация методик (методов) измерений											16
Метрологическое обеспечение производства											16
Современные компьютерные технологии в метрологии											16
Промежуточная аттестация											2
<b>Итоговая аттестационная работа</b>											<b>40</b>
<b>Консультация</b>											<b>4</b>
<b>Итоговая аттестация</b>											<b>4</b>
<b>Всего часов</b>											<b>256</b>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ

##### **Модуль 1. Лидерство в действии: развитие культуры безопасности на производстве**

##### **Тема 1.1 Введение. Зачем управлять безопасностью**

Как охрана труда способствует улучшению бизнеса. Управление безопасностью – как процесс постоянного совершенствования. Сколько стоит несчастный случай для компании. Важность создания культуры безопасности, лучшие практики.

Распределение ролей и ответственности по охране труда и промышленной безопасности в компании. Модель лидерства руководителей и формирование культуры безопасности.

##### **Тема 1.2 Почему происходят несчастные случаи и аварии на производстве**

Что такое производственный травматизм. Классификация производственного травматизма. Основные причины производственного травматизма. Учет производственного травматизма.

Как ошибки складываются в цепочку катастроф? Почему Модель «Швейцарский сыр» актуальна даже спустя десятилетия? Как разорвать цепочку ошибок, прежде чем она приведёт к катастрофе? Личная продуктивность. Как закрыть «дыры» в своей системе.

Барьеры безопасности: понятие, классификация, концепции. Функциональные и символические барьеры.

##### **Тема 1.3 Основы культуры безопасности**

Ответственность высшего руководства, деятельность руководителей, работа с персоналом, анализ событий и использование опыта эксплуатации, роль обучения в обеспечении высокой культуры безопасности, работа с подрядчиками, работа с общественностью, взаимодействие с надзорными органами, нормативное регулирование и независимый контроль, российский.

Культура безопасности на производстве: как обеспечивается безопасность сотрудников и почему это важно для карьеры. Общие принципы культуры безопасности.

Зачем развивать культуру безопасности. Экономическая эффективность. Привлечение и удержание талантов. Кто должен заниматься формированием культуры безопасности

#### **Тема 1.4 Роль человеческого фактора в культуре безопасности**

Факторы, влияющие на работу. Что такое человеческий фактор? Нарушения в работе и ошибки персонала. Факторы, влияющие на поведение персонала в организации. Личные качества и ценности. Организационная культура. Стиль руководства. Дизайн рабочего места и характеристики задачи.

Роль культуры безопасности в профилактике ошибок. Человеческие ошибки. Принципы профилактики ошибочных действий. Предотвращение нарушений. Характер ошибок персонала. Классификация ошибок. Надежность персонала.

#### **Тема 1.5 Основы и психология лидерства, современный подход**

Вдохновлять, делегировать, объяснять «зачем». 10 принципов современного лидера. Лидер не прячет знания, а воспроизводит опыт в людях вокруг.

Примеры лидерства и культуры безопасности силами уполномоченных по охране труда при выполнении работ на опасных производственных объектах.

Принципы современного лидерства в безопасности. Что такое приверженность безопасности. Личный пример (каким он должен быть) Инструменты осознанного лидерства в безопасности.

### **Модуль 2. Законодательные и нормативно-методические основы метрологии и измерительной техники**

#### **Тема 2.1 Законодательная база метрологии.**

Влияние метрологии на деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Нормативное обеспечение работ по обеспечению единства измерений. Метрология как наука, ее предмет и задачи. Роль метрологии и измерительной техники на современном этапе развития общества. Основные задачи метрологии.

#### **Тема 2.2 Понятие о величинах.**

Единицы и системы единиц величин. Понятие о величинах. Размер, размерность и числовые значения величины. Истинное и действительное значения величины. Единицы величин и их классификация (основные и производные, размерные и безразмерные, когерентные). Системы единиц величин и принципы их построения. Международная система единиц величин, ее структура и преимущества перед другими системами. Внесистемные единицы физических величин. Кратные и дольные единицы. Приставки для образования наименования кратных и дольных единиц.

#### **Тема 2.3 Измерения. Погрешности измерений**

Классификация видов и методов измерений. Измерение. Основное уравнение измерения. Виды измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные. Методы измерений: непосредственной оценки, сравнения с мерой, противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений. Особенности, преимущества и недостатки различных методов.

Обработка результатов измерений. Понятие о погрешностях измерений. Классификация погрешностей: по форме числового выражения (абсолютные и относительные), по закономерности появления (систематические и случайные). Погрешность метода измерений. Результат измерений. Поправка. Виды систематических погрешностей: погрешности средств измерений (инструментальные), методические (теоретические), вызванные внешними воздействиями, установки средств измерений, субъективные (погрешности оператора).

Понятие точности, правильности, сходимости и воспроизводимости измерений. Приближенные вычисления: правила округления и действия с приближенными числами.

#### **Тема 2.4 Средства измерений.**

Назначение, классификация, основные технические характеристики. Виды средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные

установки, измерительные системы, вспомогательные средства измерений. Классификация мер: однозначные, многозначные, набор мер. Классификация измерительных приборов по устройству: компарирующие, показывающие, самопишущие, интегрирующие.

Классификация измерительных преобразователей: первичные, промежуточные, передающие, масштабные. Классификация средств измерений по их назначению: исходные рабочие эталоны, рабочие эталоны, рабочие средства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений: основные и дополнительные, статистические и динамические. Способы выражения пределов допускаемых погрешностей. Классы точности средств измерений и разряды рабочих эталонов.

### **Тема 2.5 Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений.**

Государственная система обеспечения единства измерений. Схема передачи размеров единиц физических величин от эталонов к рабочим средствам измерений. Эталоны, и их роль в обеспечении единства измерений. Классификация эталонов по соподчинению: первичные, вторичные, специальные. Классификация эталонов по метрологическому назначению: государственный эталон, эталон-свидетель, эталон-копия, эталон сравнения, рабочий эталон. Рабочие эталоны и их классификация. Выбор рабочих эталонов при поверке. Проблема выбора соотношений между погрешностями рабочих эталонов и рабочих средств измерений при поверке. Организация сокращенной поверки. Государственные поверочные схемы. Структурная схема обеспечения единства и точности измерений в метрологических службах юридических лиц. Руководство по качеству и контроль качества поверки СИ.

## **Модуль 3. Метрологическое обеспечение измерений**

### **Тема 3.1 Метрологический надзор**

Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении. Основные понятия в области метрологии. Краткая история метрологии, роль измерений и значение метрологии. Метрологические службы. Государственные и международные метрологические организации для обеспечения единства измерений. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическое обеспечение производства на разных этапах жизненного цикла (в соответствии с петлёй качества или процессным пейзажем). Требования к измерительной информации. Научная основа метрологического обеспечения производства. Организационная основа метрологического обеспечения производства. Техническая основа метрологического обеспечения производства.

### **Тема 3.2 Поверка и калибровка**

Поверка средств измерения, калибровка средств измерения, нормативно-техническая документация и взаимодействие с надзорно-контрольными органами, нормативно-техническая документация.

### **Тема 3.3 Метрологическая экспертиза**

Общие положения. Необходимость. Разработка рабочих чертежей. Проверка качества рабочих чертежей. Повышение надёжности и долговечности выпускаемых изделий. Методическое обеспечение проведения метрологической экспертизы. Важнейшие положения. Проверка требований к свойствам изделия. Соответствие показателей точности измерений требованиям эффективности и достоверности контроля и взаимозаменяемости. Группы характеристик погрешности измерений. Номенклатура выбираемых характеристик погрешности измерений. Определение нормы точности. Допускаемые отклонения на параметры и допускаемые погрешности их оценки. Требования к нормам точности и контролю допускаемых отклонений. Условия, определяющие уровень норм точности измерений. Основные положения метрологической экспертизы. Основные принципы разработки требований к средствам измерений.

Метрологическая экспертиза технической документации. Метрологическая экспертиза конструкторской документации. Виды проверяемых документов. Возможность замены качественных требований. Анализ достаточности номенклатуры измеряемых параметров.

Руководство соответствующими нормативными документами. Метрологическая экспертиза технологической документации. Задачи экспертизы. Виды технологических документов. Содержание проверки.

### **Тема 3.4 Аттестация методик (методов) измерений**

Требования ГОСТ 8-395-80. Требования к помещению в зависимости от видов поверяемых СИ. Радиоизмерительные приборы, электронно-измерительная аппаратура. Средства измерения давления и разрежения. Средства измерения массы. Средства измерения линейных и угловых размеров. Требования к размещению оборудования. Организация рабочего места поверителя. Санитарно-гигиенические требования.

### **Тема 3.5 Метрологическое обеспечение производства**

Комплекс организационных и технических мероприятий для определения с требуемой точностью характеристик изделий, сырья, параметров технологических процессов и оборудования нового производства новых изделий, позволяющих добиться повышения качества продукции и снижения затрат на её производство. Решаемые задачи технологическими и метрологическими службами предприятий с момента получения исходных документов на выпуск запланированного изделия по плану качества. Разработка научно-технической документации, регламентирующей метрологическое обеспечение.

### **Тема 3.6 Современные компьютерные технологии в метрологии**

Современные компьютерные технологии в метрологии. Возможности современного программного обеспечения ПК. Виртуальные измерительные системы.

### **Итоговая аттестационная работа**

Итоговая аттестационная работа должна быть представлена в виде письменной работы (Примерные темы для выполнения аттестационной работы представлены в Приложении № 1). и включает:

- формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформулировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
- сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;
- анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Выполненная итоговая аттестационная работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями.

### **Итоговая аттестация.**

Итоговая аттестация проходит в форме итогового тестирования.

Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет не менее 20. Время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз. В вопросах со множественным выбором (тестовые вопросы со множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы. (Примерные вопросы для выполнения итогового тестирования представлены в Приложении № 2).

## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками АНО ДПО «ЦППК».

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	АИС «Компетенция», <a href="https://sb.docppk.ru/">https://sb.docppk.ru/</a> , возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	АИС «Компетенция», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

## 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Оценка качества освоения Программы включает промежуточную аттестацию по каждому учебному модулю учебной программы и итоговую аттестацию.

6.2. Освоение Программы завершается итоговой аттестацией, которая направлена на определение теоретической и практической подготовленности слушателей.

6.3. В соответствии с частью 15 статьи 76 Федерального закона N 273-ФЗ лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации (диплом о профессиональной переподготовке), оформляемый на бланке, установленный АНО ДПО «ЦППК».

6.4. В соответствии с частью 12 статьи 60 Федерального закона N 273-ФЗ лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из АНО ДПО «ЦППК», выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, установленному АНО ДПО «ЦППК».

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Литература программы находится в электронной библиотеке ресурса <https://sb.docppk.ru/> и содержит разделы с источниками, записями лекций и вебинаров, роликами по всем дисциплинам модулей, в том числе современную литературу, обновляемую в библиотеке на постоянной обязательной основе.

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993г.).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ. Часть вторая от 26.01.2001 г. № 14-ФЗ. Часть третья от 26.11.2001 г. № 146-ФЗ. Часть четвертая от 18.12.2006 г. № 230-ФЗ.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации 13.06.1996 г. № 63-ФЗ.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ.
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ.
6. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ
7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»
8. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция).
9. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция)
10. Федеральный закон "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" от 28.12.2013 N 412-ФЗ (последняя редакция)
11. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
12. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования (Переиздание)
13. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство
14. ГОСТ 31893-2012 Оценка соответствия. Система стандартов соответствия
15. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 Руководство по документированию системы менеджмента качества
16. ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента
17. ГОСТ Р 53898-2013 Системы электронного документооборота. Взаимодействие систем управления документами. Технические требования к электронному сообщению
18. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения
19. ГОСТ Р 52361-2018 Контроль объекта аналитический. Термины и определения
20. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с Изменением N 1)
21. ГОСТ Р 50779.11-2000. Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения
22. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с Поправками)
23. ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
24. ГОСТ 8.010-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики выполнения измерений. Основные положения (с Изменением N 1)
25. ГОСТ Р 8.879-2014 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению
26. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений
27. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений
28. ГОСТ Р ИСО 21748-2012 Статистические методы. Руководство по использованию оценок

- повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерений
30. ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3 Руководство по выражению неопределенности измерения
  31. ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения (с Изменением N 1)
  32. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1 Общие принципы
  33. ГОСТ Р ИСО 10576-1-2006 Статистические методы. Руководство по оценке соответствия установленным требованиям.
  34. ГОСТ 31814-2012 Оценка соответствия. Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия
  35. ГОСТ Р ИСО 13528-2010 Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний.
  36. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации (Переиздание)
  37. РМГ 96-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления
  38. РМГ 61-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки
  39. Р 50.2.028-2003 «ГСИ. Алгоритмы построения градуировочных характеристик средств измерений».
  40. РМГ 54-2002 «ГСИ. Характеристики градуировочные средств измерений состава и свойств веществ и материалов. Методика выполнения измерений с использованием стандартных образцов».
  41. ГОСТ Р ИСО 11095-2007 «Статистические методы. Линейная калибровка с использованием образцов сравнения».
  42. МИ 2175-91 «Градуировочные характеристики средств измерений. Методы построения. Оценивание погрешностей».

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ПРОГРАММЕ «Специалист по метрологии»

1. Роль стандартизации (сертификации) в обеспечении конкурентоспособности товаров
2. Нормативная основа систем качества.
3. Законодательная и нормативная база сертификации.
4. Роль правил метрологии в обеспечении безопасности и качества товаров (услуг).
5. Направления совершенствования стандартизации в России.
6. Направления совершенствования метрологии в России.
7. Направления совершенствования сертификации в России.
8. Характеристика фонда отечественных стандартов по определенной группе продукции.
9. Характеристика фонда отечественных стандартов по определенной группе услуг.
10. Роль стандартов ССБТ в обеспечении безопасности товаров и услуг.
11. Законодательная и нормативная основа стандартизации.
12. Характеристика фонда отечественных стандартов по определенной группе продукции.
13. Характеристика фонда международных стандартов по определенной группе продукции.
14. Методика обработки результатов измерений показателей качества продукции.
15. Факторы, влияющие на точность измерения показателей качества продукции.
16. Законодательная и нормативная основа метрологии.

Примечание: слушатель может выбрать другую тему, при этом выбранную тему нужно согласовать с преподавателем или куратором курса

## ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИТОГОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

1. **Метрологическая прослеживаемость** – это:

- а) свойство результата измерения, посредством которого он может быть соотнесён с основой для сравнения через документированную непрерывную цепь калибровок (+)
- б) процесс передачи размеров единиц величин от эталонов к рабочим средствам измерений
- в) совокупность операций, выполняемых для подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям
- г) система передачи размеров единиц величин

2. **Неопределённость измерения** – это:

- а) параметр, характеризующий разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине (+)
- б) погрешность измерения
- в) доверительный интервал результата измерения
- г) статистическая оценка точности измерения

3. **Гравиметрическая система измерений** основана на:

- а) измерении массы через силу тяжести (+)
- б) измерении плотности вещества
- в) измерении объёма через массу
- г) измерении массы через эталон

4. **Калибровка средств измерений** отличается от поверки тем, что:

- а) является обязательной процедурой
- б) проводится только аккредитованными лабораториями
- в) является добровольной процедурой (+)
- г) регламентируется только международными стандартами

5. **Эталон сравнения** используется для:

- а) сличения эталонов, которые по техническим причинам не могут быть непосредственно сличены (+)
- б) поверки рабочих эталонов
- в) калибровки средств измерений
- г) передачи размера единицы величины

6. **Метрологическая характеристика** средства измерений – это:

- а) характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерения и его погрешность (+)
- б) параметр, определяющий точность измерений

- в) показатель качества средства измерений
- г) характеристика, определяющая класс точности

7. **Методика измерений** должна содержать:

- а) описание операций и условий измерений
- б) требования к квалификации персонала
- в) требования к помещениям
- г) всё перечисленное (+)

8. **Поверка средств измерений** осуществляется в соответствии с:

- а) методикой поверки (+)
- б) техническим регламентом
- в) государственным стандартом
- г) международным стандартом

9. **Метрологическая экспертиза** технической документации включает:

- а) анализ и оценку технических решений по обеспечению единства и требуемой точности измерений
- б) проверку правильности применения единиц измерения
- в) оценку выбора средств измерений
- г) всё перечисленное (+)

10. **Государственная система обеспечения единства измерений** включает:

- а) правовые, организационные и технические мероприятия (+)
- б) только технические средства
- в) только нормативные документы
- г) только организационные структуры

11. **Метрологическое обеспечение производства** включает:

- а) установление требований к измерениям
- б) выбор средств и методов измерений
- в) контроль качества измерений
- г) всё перечисленное (+)

12. **Эталонная база страны** формируется на основе:

- а) государственных первичных эталонов
- б) вторичных эталонов
- в) рабочих эталонов
- г) всего перечисленного (+)

13. **Международное признание** результатов измерений обеспечивается:

- а) участием в международных сличениях

- б) аккредитацией лабораторий
- в) соблюдением международных стандартов
- г) всем перечисленным (+)

14. **Статистическая обработка** результатов измерений позволяет:

- а) оценить неопределённость измерений
- б) выявить аномальные результаты
- в) определить характеристики погрешности
- г) всё перечисленное (+)

15. **Многократные измерения** позволяют:

- а) уменьшить влияние случайных погрешностей
- б) оценить доверительные границы погрешности
- в) выявить систематические погрешности
- г) всё перечисленное (+)

16. **Динамические измерения** характеризуются:

- а) изменением измеряемой величины во времени (+)
- б) постоянством измеряемой величины
- в) периодичностью измерений
- г) дискретностью измерений

17. **Косвенные измерения** предполагают:

- а) определение искомой величины через функциональную зависимость от других измеряемых величин (+)
- б) непосредственное сравнение с мерой
- в) использование образцовых средств измерений
- г) многократное повторение измерений

18. **Измерительная система** – это:

- а) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, объединённых для получения измерительной информации (+)
- б) комплекс измерительных приборов
- в) набор измерительных преобразователей
- г) совокупность эталонов

19. **Метрологическая аттестация** методик измерений включает:

- а) исследование метрологических характеристик
- б) оценку правильности выбора средств измерений
- в) проверку условий проведения измерений
- г) всё перечисленное (+)

**20. Погрешность средства измерений** определяется как:

- а) разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины (+)
- б) отклонение от номинального значения
- в) вариация показаний
- г) нестабильность показаний

**21. Класс точности средства измерений** определяет:

- а) пределы допускаемых погрешностей (+)
- б) чувствительность прибора
- в) диапазон измерений
- г) вариацию показаний

**22. Нормальная область значений** влияющей величины – это:

- а) область значений, в которой погрешность средства измерений не выходит за установленные пределы (+)
- б) диапазон рабочих условий
- в) предельные значения влияющей величины
- г) номинальное значение

**23. Поправка к результату измерения** – это:

- а) значение величины, которое прибавляют к показанию для исключения систематической погрешности (+)
- б) величина случайной погрешности
- в) значение инструментальной погрешности
- г) значение методической погрешности

**24. Измерительная установка** представляет собой:

- а) совокупность средств измерений и вспомогательных устройств в одном месте (+)
- б) комплекс измерительных приборов
- в) набор измерительных преобразователей
- г) систему эталонов

**25. Многократная погрешность** возникает при:

- а) повторных измерениях одной и той же величины (+)
- б) измерении нескольких величин
- в) динамических измерениях
- г) косвенных измерениях

**26. Эталон-свидетель** предназначен для:

- а) проверки сохранности государственного эталона (+)
- б) передачи размера единицы

- в) поверки рабочих эталонов
- г) калибровки средств измерений

**27. Эталон сравнения** используется для:

- а) сличений эталонов, которые не могут быть непосредственно сличены (+)
- б) передачи размера единицы
- в) поверки рабочих эталонов
- г) калибровки средств измерений

**28. Нелинейность характеристики** средства измерений – это:

- а) отклонение от линейной зависимости между входным и выходным сигналами (+)
- б) вариация показаний
- в) гистерезис
- г) чувствительность прибора

**29. Время установления показаний** – это:

- а) интервал времени от начала измерения до момента стабилизации показаний с заданной точностью (+)
- б) период измерения
- в) время одного измерения
- г) время непрерывной работы

**30. Динамический режим** измерений характеризуется:

- а) изменением измеряемой величины во времени (+)
- б) постоянством измеряемой величины
- в) дискретностью измерений
- г) периодичностью измерений

**31. Чувствительность измерительной системы** определяется как:

- а) отношение изменения выходного сигнала к вызывающему его изменению входного сигнала (+)
- б) диапазон измерений
- в) порог чувствительности
- г) цена деления шкалы

**32. Погрешность градуировки** средства измерений – это:

- а) разность между номинальным значением меры и действительным значением воспроизводимой ею величины (+)
- б) вариация показаний
- в) инструментальная погрешность
- г) методическая погрешность

**33. Стабильность средства измерений – это:**

- а) способность сохранять постоянство метрологических характеристик во времени (+)
- б) диапазон измерений
- в) чувствительность прибора
- г) порог реагирования

**34. Гравиметрический анализ основан на:**

- а) измерении массы через силу тяжести (+)
- б) измерении плотности
- в) измерении объема
- г) измерении концентрации

**35. Эталонная база государства включает:**

- а) первичные, вторичные и рабочие эталоны (+)
- б) только первичные эталоны
- в) только рабочие эталоны
- г) только вторичные эталоны

**36. Метрологическая экспертиза технической документации включает:**

- а) анализ правильности выбора методов и средств измерений (+)
- б) проверку внешнего вида документации
- в) проверку орфографии
- г) проверку нумерации страниц

**37. Калибровочная схема – это:**

- а) документ, устанавливающий порядок передачи размеров единиц величин (+)
- б) график калибровки
- в) инструкция по калибровке
- г) методика калибровки

**38. Погрешность метода измерений обусловлена:**

- а) несовершенством принятого метода измерений (+)
- б) влиянием внешних условий
- в) квалификацией оператора
- г) состоянием средства измерений

**39. Эталонная установка – это:**

- а) комплекс средств измерений для воспроизведения единицы величины (+)
- б) набор измерительных приборов
- в) система эталонов
- г) измерительная лаборатория

**40. Метрологическая надежность средства измерений – это:**

- а) свойство сохранять установленные метрологические характеристики в течение заданного времени (+)
- б) безотказность работы
- в) ремонтпригодность
- г) долговечность