

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования
«Центр профессионального развития ПРОФИ»
(АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ»)

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ»

протокол № 2 от «20» апреля 2026 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Н.В. Женина

«20» апреля 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Продолжительность обучения:
Форма обучения:

108 часов
очно-заочная; заочная

Разработчики:

руководитель отдела Барковский А.В.

20.04.2026
(дата, подпись)

Заместитель директора по учебно-методической работе
Панькова С.П. _____
20.04.2026
(дата, подпись)

Екатеринбург
2026

Содержание

I. Общие положения

- 1.1 Цель программы
- 1.2 Планируемые результаты обучения, включая описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы
- 1.3 Срок освоения программы (трудоемкость)
- 1.4 Нормативные документы для разработки программы
- 1.5 Категория слушателей
- 1.6 Требования к уровню их подготовленности
- 1.7 Форма обучения
- 1.8 Форма аттестации
- 1.9 Организационно-педагогические условия

II. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса реализации программы

- 2.1 Учебный план
- 2.2 Календарный учебный график
- 2.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)
- 2.4 Оценочные материалы

I. Общие положения

1.1 Цель программы: обеспечение работ в области поверки и калибровки средств механических измерений.

Программа, реализуемая АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ», разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Целью реализации Программы является совершенствование компетенций специалиста, необходимых для профессиональной деятельности и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В результате освоения программы слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- использовать нормативную правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность в области поверки и калибровки средств механических измерений (ПК 1);
- осуществлять поверку и калибровку средств механических измерений (ПК 2.);
- использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений (ПК 3.).

1.2 Планируемые результаты обучения: специалисты выполняющие работы в области поверки и калибровки средств механических измерений, прошедшие обучение должны:

знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы в области поверки и калибровки средств механических измерений;
- стандарты и другие нормативные документы по эксплуатации, поверке, юстировке и хранению средств измерений;
- методы и средства поверки и калибровки средств механических измерений;
- методики выполнения механических измерений;
- назначение и принципы применения средств механических измерений, порядок составления и правила оформления технической документации;

уметь:

- применять контрольно-измерительную технику;
- осуществлять поверку и калибровку средств механических измерений;
- использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений;
- применять аттестованные методики выполнения измерений;

владеть:

- навыками работы с контрольно-измерительной техникой;
- современными методами и средствами поверки и калибровки средств механических измерений;
- навыками проведения испытаний и достоверности контроля;
- навыками оформления результатов испытаний.

Базовые требования к содержанию Программы

Настоящая Программа отвечает следующим требованиям:

- отражает квалификационные требования специалистов, выполняющих работы в области поверки и калибровки средств механических измерений;
- не противоречит государственным образовательным стандартам высшего и среднего профессионального образования;
- ориентирована на современные образовательные технологии и средства обучения (обучение проводится с использованием дистанционных технологий);
- соответствует установленным правилам оформления программ.

Содержание Программы определяется учебным планом и учебной программой.

Требования к результатам освоения программы:

Слушатели, освоившие программу, должны обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

- применения современных методик и приборов, применяемых в данной области;
- действовать в соответствии с нормативными законодательными актами, принятыми в данной сфере деятельности;
- добиваться улучшения результатов в работе путем реализации знаний, полученных после обучения по данной образовательной программе.

1.3 Срок освоения программы

Нормативная трудоемкость обучения по данной Программе составляет 108 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.4 Нормативные документы для разработки программы

Федеральные законы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;

Постановление Правительства РФ

3. Постановление Правительства РФ от 12.02.1994 № 100 «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг»;

Постановление Госстандарта РФ:

4. Постановление Госстандарта РФ от 21.09.1994 № 17 «Об утверждении Правил по метрологии «Требования к выполнению калибровочных работ»;
5. Постановление Госстандарта РФ от 28.12.1995 № 95 «Об утверждении Правил по метрологии «Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ»;

Нормативно правовые документы министерств и ведомств РФ:

6. Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

ГОСТы:

7. ГОСТ 12.2.007.0-75. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
8. ГОСТ 13837-79*. Государственный стандарт Союза ССР. Динамометры общего назначения. Технические условия;
9. ГОСТ 8.395-80. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;
10. ГОСТ 12.3.019-80*. Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности;

11. ГОСТ 12.1.036-81. Система стандартов безопасности труда. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях;
12. ГОСТ 8.453-82. Государственный стандарт Союза ССР. Государственная система обеспечения единства измерений. Весы для статического взвешивания. Методы и средства поверки;
13. ГОСТ 21339-82*. Государственный стандарт Союза ССР. Тахометры. Общие технические условия;
14. ГОСТ 8.137-84. Государственный стандарт Союза ССР. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений ускорения при ударном движении;
15. ГОСТ 8.520-84. Государственный стандарт Союза ССР. Весы лабораторные образцовые и общего назначения. Методика поверки;
16. ГОСТ 28498-90. Государственный стандарт Союза ССР. Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний;
17. ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
18. ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84). Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости;
19. ГОСТ ISO 5348-2024. Межгосударственный стандарт. Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров;
20. ГОСТ Р 53228-2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;
21. ГОСТ Р 8.669-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми вибропреобразователями. Методика поверки;
22. ГОСТ Р 8.796-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители крутящего момента силы. Методика поверки;
23. ГОСТ Р 55223-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Динамометры. Общие метрологические и технические требования;
24. ГОСТ 8.285-2013. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Тахометры. Методика поверки;
25. ГОСТ 8.523-2014. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Дозаторы весовые автоматические дискретного действия. Методика поверки;
26. ГОСТ 8.646-2015. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Весы автоматические для взвешивания транспортных средств в движении и измерения нагрузок на оси. Методика поверки;
27. ГОСТ 8.647-2015. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний;
28. ГОСТ ISO 16063-11-2013. Межгосударственный стандарт. Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 11. Первичная вибрационная калибровка методами лазерной интерферометрии;
29. ГОСТ ISO 16063-12-2013. Межгосударственный стандарт. Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 12. Первичная вибрационная калибровка на основе принципа взаимности;

30. ГОСТ ISO 16063-21-2013. Межгосударственный стандарт. Вибрация. Методы калибровки датчиков вибрации и удара. Часть 21. Вибрационная калибровка сравнением с эталонным преобразователем;

31. ГОСТ OIML R 76-1-2011. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания;

32. ГОСТ OIML R 111-1-2009. Межгосударственный стандарт. Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 и M3. Часть 1. Метрологические и технические требования;

33. ОСТ 1 00021-78. Авиационный стандарт. Термическая и химико-термическая обработка деталей. Группа контроля;

34. ОСТ 1 00380-80. Отраслевой стандарт. Отраслевая система обеспечения единства измерений. Выбор средств измерения массы, силы, ускорений для контроля технологических процессов производства и проведения измерений;

Иные нормативные документы:

35. Государственная поверочная схема для средств измерений массы (утв. Приказом Росстандарта от 04.07.2022 № 1622);

36. Государственная поверочная схема для средств измерений силы (утв. Приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498).

1.5 Категории слушателей:

– специалисты выполняющие работы в области поверки и калибровки средств механических измерений.

1.6 Требования к уровню их подготовленности:

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

1.7 Форма обучения: очно-заочная, заочная (с использованием дистанционных образовательных технологий).

Язык обучения: русский.

1.8 Форма аттестации: зачет (тестирование).

1.9 Организационно-педагогические условия:

АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом.

Каждому слушателю в течение всего периода обучения предоставляется индивидуальный неограниченный доступ к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, при условии ее подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио слушателя, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

В случае, если педагогический работник не имеет установленной специальной подготовки или стажа работы, но обладает достаточным практическим опытом и выполняет качественно и в полном объеме возложенные на него должностные обязанности, по рекомендации аттестационной комиссии он назначается на соответствующую должность так же, как и лицо, имеющее специальную подготовку и стаж работы.

Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы

Учебные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа в наличии имеются комплекты демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими слушателям осваивать учебный материал Программы.

Оргтехника обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 слушателей, обучающихся по программе.

Слушателям обеспечен удаленный доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Организация дистанционного обучения

Доступ слушателей к электронной информационно-образовательной среде осуществляется с помощью присваиваемых и выдаваемых им логинов и паролей.

Логин и пароль состоит из буквенных и цифровых символов, генерируемых случайным образом датчиком случайных чисел.

Слушателю одновременно с направлением логина и пароля, также выдается инструкция пользователя по работе в электронной информационно-образовательной среде.

Введя логин и пароль, слушатель получает доступ к электронным информационным ресурсам и электронным образовательным ресурсам.

Электронные информационные ресурсы представляют собой базу законодательных, нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, национальных стандартов по Программе.

Электронные образовательные ресурсы представляют собой учебные материалы, разработанные на основе законодательных, нормативных правовых актов, нормативно-технических документов, национальных стандартов.

Учебный материал разбит на функционально независимые модули.

При изучении каждого модуля слушатель имеет возможность направлять вопросы (замечания, предложения и т.п.) в адрес АНО ДПО «ЦПР ПРОФИ» в реальном режиме времени.

Ответы на поставленные вопросы направляются либо слушателю непосредственно, либо (если вопросы носят общий характер) посредством организации и проведения вебинара в согласованное время.

Модули могут изучаться слушателями в строго определенной последовательности.

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Форма обучения: очно-заочная (обучение с применением дистанционных образовательных технологий)

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма контроля знаний
			Объём аудиторных занятий		Объём самост оатель ной работы	
			Лекции	Практич еские занятия		
Введение в специализацию		2			2	
Модуль 1. Основы обеспечения единства измерений		12			12	
1.1	Законодательные основы обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений	3			3	
1.2	Нормативная основа поверки и калибровки средств измерений	3			3	
1.3	Техническая и организационная основы поверки и калибровки средств измерений	3			3	
1.4	Результат измерения. Понятие, характеристики, получение результата измерения	3			3	
Модуль 2. Поверка и калибровка средств измерения массы		42	2		40	
2.1	Основные физические представления о массе и весе	4	0,5		3,5	
2.2	Современная классификация средств измерения массы	4	0,5		3,5	
2.3	Государственная поверочная схема для средств измерения массы	5			5	
2.4	Нормирование метрологических характеристик средств измерения массы	5	0,5		4,5	
2.5	Меры массы, их поверка и калибровка	4	0,5		3,5	
2.6	Лабораторные весы, их поверка и калибровка	5			5	
2.7	Весы для статического взвешивания, их поверка и калибровка	5			5	
2.8	Автоматические весовые дозаторы, их поверка и калибровка	5			5	
2.9	Весы для взвешивания грузов в движении, их поверка и калибровка	3			3	
2.10	Весы специального назначения, их поверка и калибровка	2			2	
Модуль 3. Поверка и калибровка средств измерения силы		19	2		17	
3.1	Физические основы измерения силы	4	0,5		3,5	
3.2	Государственная поверочная схема для средств измерения силы	3			3	
3.3	Эталонные средства измерения силы, их поверка и калибровка	4	0,5		3,5	

3.4	Рабочие средства измерения силы, их поверка и калибровка	4	0,5		3,5	
3.5	Средства измерения крутящего момента сил, их поверка и калибровка	4	0,5		3,5	
Модуль 4. Поверка и калибровка средств измерений характеристик механических свойств материалов		21	2		19	
4.1	Физические основы измерения характеристик механических свойств материалов	4	1		3	
4.2	Средства измерения деформации, их поверка и калибровка	5	0,5		4,5	
4.3	Машины и приборы для кратковременных статических испытаний, их поверка и калибровка	3			3	
4.4	Машины и приборы для испытаний при интенсивных динамических воздействиях, их поверка и калибровка	3			3	
4.5	Средства измерения твердости материалов, их поверка и калибровка	3	0,5		2,5	
4.6	Машины и приборы для специальных видов испытаний, основные правила их поверки и калибровки	3			3	
Модуль 5. Поверка и калибровка средств измерения параметров движения		10	2		8	
5.1	Физические основы измерения параметров движения	5	1		4	
5.2	Средства измерения параметров движения, их поверка и калибровка	5	1		4	
Итоговая аттестация		2			2	Зачет (тестирование)
ИТОГО		108	8		100	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Форма обучения: заочная, без отрыва от производства (обучение с применением дистанционных образовательных технологий)

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе			Форма контроля знаний
			Объём аудиторных занятий		Объём самост оатель ной работы	
			Лекции	Практич еские занятия		
Введение в специализацию		2			2	
Модуль 1. Основы обеспечения единства измерений		12			12	
1.1	Законодательные основы обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений	3			3	
1.2	Нормативная основа поверки и калибровки средств измерений	3			3	
1.3	Техническая и организационная основы поверки и калибровки средств измерений	3			3	
1.4	Результат измерения. Понятие, характеристики, получение результата измерения	3			3	
Модуль 2. Поверка и калибровка средств измерения массы		42			42	
2.1	Основные физические представления о массе и весе	4			4	
2.2	Современная классификация средств измерения массы	4			4	
2.3	Государственная поверочная схема для средств измерения массы	5			5	
2.4	Нормирование метрологических характеристик средств измерения массы	5			5	
2.5	Меры массы, их поверка и калибровка	4			4	
2.6	Лабораторные весы, их поверка и калибровка	5			5	
2.7	Весы для статического взвешивания, их поверка и калибровка	5			5	
2.8	Автоматические весовые дозаторы, их поверка и калибровка	5			5	
2.9	Весы для взвешивания грузов в движении, их поверка и калибровка	3			3	
2.10	Весы специального назначения, их поверка и калибровка	2			2	
Модуль 3. Поверка и калибровка средств измерения силы		19			19	
3.1	Физические основы измерения силы	4			4	
3.2	Государственная поверочная схема для средств измерения силы	3			3	

3.3	Эталонные средства измерения силы, их поверка и калибровка	4			4	
3.4	Рабочие средства измерения силы, их поверка и калибровка	4			4	
3.5	Средства измерения крутящего момента сил, их поверка и калибровка	4			4	
Модуль 4. Поверка и калибровка средств измерений характеристик механических свойств материалов		21			21	
4.1	Физические основы измерения характеристик механических свойств материалов	4			4	
4.2	Средства измерения деформации, их поверка и калибровка	5			5	
4.3	Машины и приборы для кратковременных статических испытаний, их поверка и калибровка	3			3	
4.4	Машины и приборы для испытаний при интенсивных динамических воздействиях, их поверка и калибровка	3			3	
4.5	Средства измерения твердости материалов, их поверка и калибровка	3			3	
4.6	Машины и приборы для специальных видов испытаний, основные правила их поверки и калибровки	3			3	
Модуль 5. Поверка и калибровка средств измерения параметров движения		10			10	
5.1	Физические основы измерения параметров движения	5			5	
5.2	Средства измерения параметров движения, их поверка и калибровка	5			5	
Итоговая аттестация		2			2	Зачет (тестирование)
ИТОГО		108			108	

2.3 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Срок освоения программы – 108 акад. часов (очно-заочная).

Программа обучения проходит в рамках 14 рабочих дней.

Календарный учебный график рассчитан на обучение в режиме 7-ми дневной рабочей недели; ежедневное обучение в объеме 8 академических часов (очно – 8 часов).

дни вид занятий	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
лекции														+
практические занятия														
самостоятельная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
контрольные занятия														
консультации														+
итоговая аттестация														+

Срок освоения программы – 108 акад. часов (заочная).

Программа обучения проходит в рамках 14 рабочих дней.

Календарный учебный график рассчитан на обучение в режиме 7-ми дневной рабочей недели; ежедневное обучение в объеме 8 академических часов.

дни вид занятий	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
лекции														
практические занятия														
самостоятельная работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
контрольные занятия														
консультации														+
итоговая аттестация														+

**2.3 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

Введение в специализацию

Измерения являются одним из главных путей познания природы человеком. Изучение самых разнообразных явлений в их конкретных видах, а также целенаправленное воздействие на них связаны с измерением различных физических величин, т. е. с получением измерительной информации о конкретных значениях этих величин и их изменениях. Без измерений нельзя осуществить ни одно исследование, ни одно управляющее воздействие на тот или иной производственный процесс. Под измерительной информацией понимают количественные сведения о значениях измеряемых физических величин, получаемых опытным путем и выражаемых посредством различных сигналов и символов. Основным инструментом получения измерительной информации являются различные средства измерений, используемые в процессе измерений физических величин. Основными видами средств измерений являются меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки и измерительные системы.

Модуль 1. Основы обеспечения единства измерений.

Тема 1. Законодательные основы обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений

- Федеральные законы, постановления министерств и ведомств, регламентирующие общие правила и требования в области метрологии
- Стандарты ГСИ (ГОСТ, ГОСТ Р) регламентируют общие правила и требования в области метрологии

Тема 2. Нормативная основа поверки и калибровки средств измерений

- Нормативной основой средств измерений является государственная система обеспечения единства измерений.
- Значимость и ответственность измерений и измерительной информации обуславливают необходимость установления в законодательном порядке комплекса правовых и нормативных актов и положений

Тема 3. Техническая и организационная основы поверки и калибровки средств измерений

- Техническая и организационная основы поверки и калибровки средств измерений
- Организационная основы поверки и калибровки средств измерений

Тема 4. Результат измерения. Понятие, характеристики, получение результата измерения

- Основные понятия и определения
- Погрешности измерений
- Точность и достоверность результата измерения
- Корректная запись результатов
- Получение результата измерения

Модуль 2. Поверка и калибровка средств измерения массы

Тема 1. Основные физические представления о массе и весе

- Основные физические представления о массе и весе
- Основные физические представления о весе

Тема 2. Современная классификация средств измерения массы

- Укрупненная классификация средств измерения массы

- Классификация лабораторных весов
- Классификация весов для статического взвешивания
- Классификация весовых дозаторов
- Классификация средств измерения массы для взвешивания транспортных средств в движении

Тема 3. Государственная поверочная схема для средств измерения массы

- Область применения Государственной поверочной схемы для средств измерений массы
- Государственный первичный эталон
- Вторичные эталоны
- Средства измерений

Тема 4. Нормирование метрологических характеристик средств измерения массы

- Погрешности средств измерения
- Нормирование метрологических характеристик средств измерения

Тема 5. Меры массы, их поверка и калибровка.

- Условия поверки
- Подготовка к поверке
- Проведение поверки
- Оформление результатов поверки

Тема 6. Лабораторные весы, их поверка и калибровка

- Поверка лабораторных весов
- Калибровка лабораторных весов

Тема 7. Весы для статического взвешивания, их поверка и калибровка

- Классификация весов для статического взвешивания
- Методика поверки весов для статического взвешивания
- Методика калибровки весов для статического взвешивания

Тема 8. Автоматические весовые дозаторы, их поверка и калибровка

- Понятие автоматических весовых дозаторов
- Автоматические весовые дозаторы: поверка и калибровка

Тема 9. Весы для взвешивания грузов в движении, их поверка и калибровка

- Поверка весов для взвешивания автотранспортных средств в движении
- Поверка вагонных весов
- Калибровка весов для взвешивания грузов в движении

Тема 10. Весы специального назначения, их поверка и калибровка

- Виды весов специального назначения
- Этапы поверки весов специального назначения
- Приспособления и оборудование для поверки весов специального назначения
- Калибровка весов специального назначения

Модуль 3. Поверка и калибровка средств измерения силы

Тема 1. Физические основы измерения силы

- Понятие силы. Единицы силы
- Средства, осуществляющие измерение силы
- Виды динамометров. Основные параметры и размеры динамометров общего назначения. Пределы измерений и погрешность динамометра

Тема 2. Государственная поверочная схема для средств измерения силы

- Область применения
- Государственный первичный эталон
- Рабочие разрядные эталоны
- Средства измерений

Тема 3. Эталонные средства измерения силы, их поверка и калибровка

- Принцип построения государственной поверочной схемы
- Эталонные средства измерения силы
- Поверка и калибровка средства измерения силы

Тема 4. Рабочие средства измерения силы, их поверка и калибровка

- Поверка при нагрузке и разгрузке динамометров
- Поверка динамометра на силоизмерительной машине 2-го разряда
- Поверка динамометра непосредственной нагрузкой образцовыми гирями 4-го разряда
- Поверка динамометра после перегрузки
- Поверка динамометра путем сравнения его показаний с показаниями переносного образцового динамометра 3-го разряда
- Определение дополнительной погрешности
- Методика поверки электронных динамометров
- Процедура (методика) калибровки

Тема 5. Средства измерения крутящего момента сил, их поверка и калибровка

- Измерители крутящего момента сил (ИКМС). Принцип действия ИКМС
- Операции и средства поверки ИКМС
- Условия поверки ИКМС
- Подготовка к поверке ИКМС
- Проведение поверки ИКМС
- Методика калибровки ИКМС

Модуль 4. Поверка и калибровка средств измерений характеристик механических свойств материалов

Тема 1. Физические основы измерения характеристик механических свойств материалов

- Основные механические характеристики строительных материалов
- Методы измерения различных механических характеристик строительных материалов, изделий и конструкций
- Общие методы испытаний строительных материалов
- Методы измерений различных видов механических усилий

Тема 2. Средства измерения деформации, их поверка и калибровка

- Установка высшей точности
- Образцовые средства измерений
- Рабочие средства измерений

Тема 3. Машины и приборы для кратковременных статических испытаний, их поверка и калибровка

- Этапы проверки машин и приборов для кратковременных статических испытаний
- Условия поверки и подготовка к ней
- Проведение поверки

- Оформление результатов поверки

Тема 4. Машины и приборы для испытаний при интенсивных динамических воздействиях, их поверка и калибровка

- Основные понятия и термины
- Машины и приборы для испытаний при интенсивных динамических воздействиях
- Поверка и калибровка средств измерения вибрации и ударов

Тема 5. Средства измерения твердости материалов, их поверка и калибровка

- Твердомеры. Типы твердомеров
- Шкалы твердости
- Приборы и оборудование для поверки твердомеров
- Требования к квалификации поверителей
- Требования безопасности
- Условия поверки
- Подготовка к поверке
- Проведение поверки твердомеров
- Определение отклонения испытательной нагрузки
- Определение отклонения показаний оптической системы твердомера

Тема 6. Машины и приборы для специальных видов испытаний, основные правила их поверки и калибровки

- Курвиметры - приборы для измерения длины извилистых линий. Проведение поверки курвиметров
- Сферометры - приборы для измерения радиуса кривизны оптических стекол. Проведение поверки сферометров
- Оформление результатов поверки

Модуль 5. Поверка и калибровка средств измерения параметров движения.

Тема 1. Физические основы измерения параметров движения

- Методы и средства измерения и контроля линейных скоростей
- Методы и средства измерения и контроля скоростей вращения
- Методы и средства измерения ускорений
- Методы и средства измерения параметров вибраций

Тема 2. Средства измерения параметров движения, их поверка и калибровка

- Поверка тахометров
- Поверка виброметров
- Калибровка датчиков вибрации и удара

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ МЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ В ФОРМЕ ТЕСТИРОВАНИЯ

1. **Главный законодательный акт, обеспечивающий единство измерений – это:**
 - а) **Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»;**
 - б) Постановление Правительства РФ «Об утверждении системы единства измерений»;
 - в) Приказ Министерства Промышленности РФ «О введении единой метрологической системы».
2. **Что не регламентируют ГСИ (ГОСТ, ГОСТ Р)?**
 - а) Организацию и порядок проведения государственных испытаний и поверки;
 - б) Классификацию и процедуру создания эталонов и поверочных схем;
 - в) Требования к разработке методик поверки, измерений, метрологической аттестации;
 - г) Способы нормирования метрологических характеристик;
 - д) **Требования к работе образовательных организаций, занимающихся подготовкой кадров для метрологической службы.**
3. **Наибольшую долю в массиве метрологической документации составляют:**
 - а) Постановления органов Государственной власти по организации единства измерений;
 - б) **Нормативные документы на методики поверки;**
 - в) Руководства по эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.
4. **Государственную систему обеспечения единства измерений составляет:**
 - а) Совокупность систем поверки и калибровки контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;
 - б) Совокупность требований к работе организаций по стандартизации и метрологии;
 - в) **Совокупность нормативных документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в РФ при требуемой точности.**
5. **Каких стандартов не существует?**
 - а) **Муниципальных;**
 - б) Государственных;
 - в) Межгосударственных.
6. **В состав государственной метрологической службы не входят:**
 - а) **Промышленные предприятия приборостроительного профиля;**
 - б) Государственные научные метрологические центры;
 - в) Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли;
 - г) Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов;
 - д) Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.

7. **Поверка средств измерений – это:**
- а) Последовательность операций по монтажу контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации на технологическом оборудовании и щите управления;
 - б) Испытание контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации на работоспособность в различных климатических условиях;
 - в) **Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.**
8. **Цель поверки:**
- а) **Обеспечение единства измерений в части, связанной с требованием о не выходе погрешностей мер и измерительных приборов за установленные границы с заданной вероятностью;**
 - б) Обеспечение максимальной точности показаний контрольно-измерительных приборов;
 - в) Увеличение срока эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.
9. **Калибровка средств измерений – это:**
- а) Наладка средств измерений перед монтажом на технологическом оборудовании и щите управления;
 - б) **Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.**
 - в) Разметка шкалы средств измерений.
10. **Нормативной основой МО является:**
- а) **Государственная система обеспечения единства измерений;**
 - б) Федеральная система ГСП;
 - в) Документация на средства измерений.
11. **Основным нормативным документом, регламентирующим поверку и калибровку средств измерений, является:**
- а) Положение о системе ГСП;
 - б) Положение о Государственной службе стандартизации и метрологии;
 - в) **Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений».**
12. **После проведения поверки средств измерений на них (выбрать два правильных ответа):**
- а) **Выписывается свидетельство о поверке;**
 - б) **Наносится поверительный знак (клеймо);**
 - в) Оформляется письменный допуск к эксплуатации.
13. **Результаты калибровки средств измерений не удостоверяются:**
- а) Калибровочным знаком (клеймом), наносимым на средства измерений;
 - б) Сертификатом о калибровке;
 - в) Записью в эксплуатационных документах;
 - г) **Актом проведения калибровки.**
14. **Калибровка является:**
- а) Обязательной процедурой;
 - б) **Добровольной процедурой;**
 - в) Этапом поверки.

- 15. Погрешность средства измерений – это:**
- Частный случай погрешности измерений этим средством при нормируемых условиях и на определенном объекте измерения;**
 - Неверные показания средства измерений при поверке;
 - Неверные показания средства измерений при эксплуатации;
- 16. Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке (выбрать два правильных ответа):**
- Юридические лица;**
 - Индивидуальные предприниматели;**
 - Частные специалисты.
- 17. Результаты поверки средств измерений удостоверяются:**
- Актом поверки;
 - Знаком поверки и (или) свидетельством о поверке;**
 - Отметкой о поверке в паспорте средства измерений.
- 18. Корректировка межповерочных интервалов проводится:**
- Органом Государственной Метрологической Службы по согласованию с метрологической службой юридического лица;**
 - Руководящими сотрудниками промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций;
 - Метрологическими отделами промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций.
- 19. Первичной поверке подлежат СИ:**
- Непосредственно перед монтажом на технологическом оборудовании и на щите управления;
 - Перед реализацией в торговых сетях;
 - При выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту. При выпуске из производства и ремонта, при ввозе по импорту.**
- 20. Периодической поверке подлежат СИ:**
- Находящиеся в эксплуатации или на хранении;**
 - Находящиеся на консервации;
 - Подлежащие списанию и утилизации.

Критерии оценивания:

Зачёт проходит в формате электронного тестирования, через электронную образовательную среду учебного центра.

Краткая характеристика оценочного средства (тест)

Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений слушателя.

Тест включает в себя 20 вопросов из общего банка тестовых вопросов. Время на выполнение теста не ограничено. Результаты тестирования оцениваются в соответствии со шкалой оценки, представленной в таблице.

Таблица

Шкала оценки тестирования

Процент (%) результативности (правильных ответов)	Вербальный аналог (зачет/ не зачёт)
80-100%	зачтено
< 80%	не зачтено