

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Учебный центр «Профи групп»

ИНН 0278943664, ОГРН 1180280053854, E.mail pgroupp@mail.ru,

Тел. 8(347)246-36-02, г. Уфа, ул. Рабкоров, д.8/1, офис 1,3 этаж

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО Учебный центр

«Профи Групп»

_____ А.П. Юдин

« ___ » _____ 20__ г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Проверка и калибровка средств измерений уровня и объема веществ»

Уфа 2024

Образовательная программа повышения квалификации «Проверка и калибровка средств измерений уровня и объема веществ» – ООО Учебный центр «Профи групп», 2024 -15с.

Образовательная программа подготовлена преподавательским коллективом ООО Учебный центр «Профи групп».

Рекомендована Педагогическим советом
ООО Учебный центр «Профи групп»
«___» _____ 20__ г. Протокол № ___

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения -----	4
2. Содержание программы -----	8
2.1. Учебно-тематический план -----	8
2.2. Учебная программа -----	9
3. Рекомендуемая литература -----	14
4. Форма аттестации -----	15

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Образовательная программа разработана на основе следующих нормативных правовых актов Российской Федерации:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Учебная программа предусматривает изучение метрологических основ поверки и калибровки средств электрических измерений, а также методик поверки и калибровки средств электрических измерений.

Учебная программа нацелена на актуализацию знаний специалистов. В программе курса слушатели изучают метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений, новые нормативные документы, современные средства поверки и калибровки, а также методы (методики) поверки и калибровки средств электрических измерений.

По окончании обучения специалист будет:

Знать:

законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологическому обеспечению производства;

стандарты и другие нормативные документы по эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, юстировке и хранению средств измерений;

организацию и техническую базу метрологического обеспечения производства

физические основы измерений;

систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;

принципы построения, структуру и содержание систем обеспечения достоверности измерений;

методы и средства поверки (калибровки) и ремонта средств измерений;

методики выполнения измерений

назначение и принципы применения средств измерений и технологию их ремонта порядок составления и правила оформления технической документации;

порядок ведения фонда стандартов и других документов, регламентирующих точность измерений;

Уметь:

применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;

осуществлять поверку (калибровку) и ремонт средств измерений;

использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений:

применять аттестованные методики выполнения измерений, - использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности.

Владеть навыками:
работы с контрольно-измерительной и испытательной техникой для метрологического обеспечения производства;
современными методами и средствами поверки (калибровки), ремонта и юстировки средств измерений;
обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

Результат освоения программы -
качественное изменение профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, приобретение знаний в области поверки и калибровки средств механических измерений. В ходе обучения слушатели овладевают основами обеспечения единства измерений, принципами действия, устройства, метрологическими характеристиками и методами поверки и калибровки механических средств измерений.

Рассматриваются современные классификации и принципы действия средств измерений массы, силы, деформации, крутящего момента, параметров движения, объема и вместимости, машин и приборов для испытаний материалов и конструкций на прочность, анализируются их нормированные метрологические характеристики.

Слушатели изучают правила и способы передачи размеров единиц измерения указанных величин, государственные и локальные поверочные схемы для каждого вида физических величин и средств измерений.

Изучается эталонная база соответствующих величин, особенности конструкций и функциональных схем современных средств механических измерений. В ходе обучения рассматриваются требования нормативных документов, регламентирующих их метрологические характеристики, методы поверки и калибровки.

В результате освоения программы слушатель должен знать:

- законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;
- нормативные и метрологические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации;
- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы проведения измерений;
- стандарты и другие нормативные документы по эксплуатации, поверке, юстировке и хранению средств измерений;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения производства; - физические основы измерений;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- принципы построения структуры и содержание систем обеспечения достоверности измерений;
- методики выполнения измерений;

- назначение и принципы применения средств измерений, порядок составления и правила оформления технической документации;
- методы и средства поверки и калибровки средств измерений;
- порядок ведения фонда стандартов и других документов, регламентирующих точность измерений. В результате освоения программы слушатель должен уметь:
 - применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;
 - определять требования к условиям проведения измерений;
 - осуществлять поверку, калибровку и ремонт средств измерений (СИ);
 - использовать современные способы обеспечения высокой точности и единства измерений;
 - применять аттестованные методики выполнения измерений;
 - рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений;
 - оформлять результаты поверки и калибровки СИ. В результате освоения программы слушатель должен владеть навыками:
 - работы с контрольно-измерительной и испытательной техникой для метрологического обеспечения производства;
 - современными методами и средствами поверки и калибровки средств измерений;
 - обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
 - оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

Занятия проводятся по утвержденному графику на базе ООО Учебный центр «Профи групп» преподавательским составом.

Требования к условиям реализации программы.

При формировании и реализации образовательной программы ООО Учебный центр «Профи групп» обязан:

обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающегося в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны педагогических работников;

способствовать развитию воспитательного компонента образовательного процесса.

Обучение по программе осуществляется по очной и заочной форме, при ее реализации применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Образовательная деятельность по программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

Учебная деятельность обучающегося по программе может предусматривать следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, консультации, определенные учебным планом программы.

Кадровое обеспечение реализации программы.

Реализация программы обеспечивается руководящими и

педагогическими работниками ООО Учебный центр «Профи групп», а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

Педагогическую деятельность по программе должны осуществлять лица, имеющие высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, а также прошедшие обучение по дополнительным профессиональным программам.

Информационно-методическое обеспечение учебного процесса при реализации программы.

Учебно-материальная база ООО Учебный центр «Профи групп» соответствует санитарно-гигиеническим и пожарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий предусмотренных учебным планом программы.

Обучающийся в ООО Учебный центр «Профи групп» обеспечивается доступом к образовательной программе и методическим материалам образовательной организации, разработкам по ней, расписанию учебных занятий, к современным профессиональным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Обучающемуся по программе предоставлена возможность пользоваться библиотекой.

Кроме того, для обучающегося по программе организован доступ к полнотекстовым ресурсам электронной библиотеке.

Итоговое тестирование организуется и проводится либо через портал дистанционного обучения, либо путем письменных ответов на тестовые задания. Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов
1.	Введение в специализацию и входной контроль	10
2.	Основные положения обеспечения единства измерений.	10
3.	Поверка и калибровка средств измерений массы, объема и вместимости	10
4.	Поверка и калибровка средств измерений силы	10
5.	Поверка и калибровка средств электрических измерений. Поверка и калибровка приборов прямого действия	10
6.	Поверка и калибровка средств измерений характеристик механических свойств материалов	10
7.	Поверка и калибровка средств измерений параметров движения	10
	Итоговая аттестация	2
	Итого	72

2.2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1. Общая теория измерений

1.1. Понятие метрологии, единства измерений, теоретической, прикладной и законодательной метрологии. Объекты метрологии. Метрологическое обеспечение энергосберегающих технологий. Методы и средства метрологического обеспечения нано технологий и исследования новых материалов.

1.2. Понятие измерения. Виды измерительных шкал. Классификация измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Однократные и многократные измерения, статические и динамические измерения. Точные, контрольно-поверочные и технические измерения. Методы измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения мерой, нулевой метод, дифференциальный метод, метод замещения и метод совпадений.

1.3. Классификация единиц физических величин в соответствии с ГОСТ 8.412-2002. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ, формы представления. Классификация погрешностей измерений и средств измерений. Обработка результатов измерений. Выявление и исключение промахов.

1.4. Характеристика государственных метрологических услуг: поверка (калибровка), утверждение типа СИ.

Эталоны. Классификация эталонов. Реализация эталонов на рабочем месте метролога. Поверочные схемы: построение и содержание

2. Взаимозаменяемость

2.1. Основные положения стандартов ЕСПД. Размеры, допуски на размеры. Правило «годности». Выбор средств для измерений размеров с заданной точностью. Поля допусков.

2.2. Посадки в соединениях деталей. Правила выбора посадок с зазором, натягом и переходных.

2.3. Размерные цепи и примеры решения задач размерного анализа методами полной (max-min) и неполной (вероятностным) взаимозаменяемости.

3. Правовые вопросы метрологического обеспечения

3.1. Структура, содержание и задачи Государственной системы обеспечения единства измерений. Конституционные нормы в области метрологии.

Содержание и основные требования закона РФ «О техническом регулировании»

3.1 Российская система поверки и калибровки. Государственный метрологический надзор

3.3. Условия, порядок и нормативно-техническое обеспечение аккредитации юридических лиц на право калибровки и поверки

4. Современные компьютерные технологии в метрологии

4.1 Введение. Устройство персонального компьютера. Оборудование рабочего места современного инженера-метролога.

4.2 Возможности современного программного обеспечения ПК.

4.3 Виртуальные измерительные системы. Разработка виртуальных

приборов.

4.4 Перспективные промышленные компьютеры

1. Современные компьютерные технологии в метрологии

1.1 Введение. Устройство персонального компьютера. Оборудование рабочего места современного инженера-метролога.

1.2 Возможности современного программного обеспечения ПК.

1.3 Виртуальные измерительные системы. Разработка виртуальных приборов.

1.4 Перспективные промышленные компьютерные технологии.

2. Автоматизация измерений

5.1. Виды информационных сигналов. Аналоговые, цифровые, широтно-импульсные и частотные

информационные сигналы. Двоичная система счисления. Достоинства цифровой обработки измерительной информации. Цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи.

5.2. Обобщенная структура автоматизированного средства измерений. Состав и назначение узлов автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля.

5.3. Измерительные преобразователи. Датчики. Резистивные, емкостные и индуктивные датчики. Помехи передачи сигнала с датчиков. Фильтрация информационных сигналов.

Цифровая фильтрация.

5.4. Усилители. Понятие и основные параметры операционного усилителя. ЦАП с R-2R матрицей. АЦП. Устройства индикации.

3. «Поверка и калибровка средств измерений параметров потока, расхода, уровня, объема веществ»

3.1 Основные положения поверки (калибровки СИ) в соответствии с законом «Об обеспечении единства измерений».

Поток жидкости. Основные характеристики потока. Расход жидкости. основные понятия. Классификация приборов для измерения расхода. Методы измерения расхода.

Основы теории измерения по перепаду давления в сужающих устройствах. Стандартные типы сужающих устройств.

3.2 Расходомеры переменного перепада давления. Конструкция и принцип действия Уравнения измерений. Характеристика входящих в уравнение расхода величин. Расчет градуировочной характеристики расходомера с сужающими устройствами. Оценка погрешности измерения расхода. Методика использования сужающих устройств для измерения расхода сред. Специальные сужающие устройства.

3.3 Измерение объема жидкостей. Резервуары стальные вертикальные и горизонтальные. Основные параметры резервуаров. Схемы измерений параметров резервуаров. Требования к проведению и организации поверки резервуаров. Методы поверки резервуаров. Основы геометрического метода поверки. Основы объемного метода поверки Нормы погрешностей. Обработка результатов измерений при поверке геометрическим и объемными

методами. Составление градуировочной таблицы.

3.4 Основы методики измерений вместимостей технологических нефтепродуктопроводов для нефтепродуктов. основные параметры трубопровода. Средства и методы измерений параметров трубы. Обработка и оформление результатов измерений.

Методы и средства измерения уровня жидкостей. Основные понятия и положения.

3.5 Уровнемеры с визуальным отсчетом. Гидростатические уровнемеры. поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Индуктивные уровнемеры. Радиоволновые уровнемеры. Акустические уровнемеры. Термоиндуктометрические уровнемеры. Измерение уровня сыпучих материалов.

Тема» 2.3.1. Основные понятия в области измерения параметров потока, расхода, уровня и объема веществ

Терминология в области измерения механических величин. Классификация средств измерений механических величин. Виды и методы измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ. Погрешности измерений. Выбор средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений.

Общие понятия поверки средств измерения параметров потока, расхода, уровня и объема веществ: подготовка к поверке, операции поверки и оформление результатов поверки. Требования к помещениям по поверке средств измерения параметров потока, расхода, уровня и объема веществ.

Тема 2.3.2. Автоматизация измерений и обработки результатов измерений

Современные средства вычислительной техники, применяемые для автоматизации и интеллектуализации измерений. Типы, функциональные возможности и основные характеристики. Выбор средств вычислительной техники для автоматизации измерений. Алгоритмизация измерительных задач и элементы программирования. Методы автоматизации измерений, поверки и обработки результатов.

Тема 2.3.3. Нормативные документы в области измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ

Нормативные документы в области передачи размеров единиц параметров потока, расхода, уровня и объема веществ. Нормативно-методическая документация на методики выполнения измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ. Нормативно-методическая документация на методики поверки и калибровки средств измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ. Общетехнические рекомендации по метрологии в области измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ.

Тема 2.3.4. Безопасность проведения измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ

Техника безопасности при работе с электроустановками, с механическими приспособлениями и устройствами, устройствами нагрева и

охлаждения.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение поверочных работ. Организация мероприятий, обеспечивающих безопасность работ. Инструктирование и обучение личного состава безопасным методам работы, их ответственность, права и обязанности, допуск к работе и надзор за проведением работ.

Санитарно-технические требования к помещениям для проведения поверочных и ремонтных работ.

Общие требования пожарной безопасности. Мероприятия по предупреждению пожара при эксплуатации поверочного и ремонтного оборудования. Средства пожаротушения и их применение. Основные правила тушения пожаров.

Первая помощь пострадавшим при поражении электрическим током, отравлениях, ранении и кровотечении, при ожогах и обморожениях. Основные способы проведения искусственного дыхания.

Тема 2.3.5. Счетчики расхода жидкости и их поверка

Государственная система обеспечения единицы массового и объемного расходов жидкости. Эталоны массового и объемного расходов жидкости. Система передачи единицы массового и объемного расходов жидкости от эталонов к рабочим средствам измерений. Классификация счетчиков жидкости. Источники погрешностей и методы их учета. Основные элементы установок для поверки счетчиков жидкости. Технические требования, предъявляемые к помещениям, в которых размещаются установки.

Методы и средства поверки счетчиков расхода жидкости. Электромагнитные и ультразвуковые расходомеры и их поверка

Тема 2.3.6. Уровнемеры и измерители уровня, установки для поверки уровнемеров

Назначение, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Тема 2.3.7. Счетчики газа и их поверка

Государственная система обеспечения единицы массового и объемного расходов газа. Эталоны массового и объемного расходов газа. Система передачи единицы массового и объемного расходов газа от эталонов к рабочим средствам измерений. Классификация счетчиков газа. Правила установки и монтажа.

Мерники-рабочие эталоны. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методика поверки.

Испытательная установка с колокольным газовым мерником-рабочим эталоном. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методика поверки.

Счетчики газа ротационные, массовые. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Тема 2.3.8. Электронные корректоры, вычислители газа,

контроллеры измерительные.

Назначение, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Тема 2.3.9. Комплексы измерительные переменного перепада давления и их поверка

Классификация и общая характеристика комплексов. Нормативные документы по поверке.

Методы и средства поверки.

Тема 2.3.10. Теплосчетчики и их поверка.

Назначение, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Тема 2.3.11. Меры вместимости и их поверка

Меры вместимости. Классификация мер вместимости. Меры вместимости:, металлические технические мерники. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Цистерны и резервуары. Назначение, устройство, технические требования, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

Автомобильные цистерны. Назначение, типы, технические требования к автоцистернам. Методы определения вместимости автомобильных цистерн.

Методы калибровки горизонтальных и вертикальных резервуаров. Калибровка расчетным способом. Составление калибровочных таблиц для горизонтальных и вертикальных резервуаров. Поправки к таблицам. Замер и подсчет количества нефтепродуктов с помощью калибровочных таблиц.

Тема 2.3.12. Измерительные системы и вторичные приборы параметров потока, расхода, уровня и объема веществ и их поверка

Измерительные каналы измерительных систем. Назначение, классификация, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки

Вторичные приборы (логометры, мосты уравновешенные автоматические, потенциометры автоматические, приборы пневматические и др.). Назначение и устройство. Методы и средства поверки.

Тема 2.3.13. Пробоотборники, аспираторы. Анемометры, приемники полного и статического давления (пневмометрические трубки).

Назначение, основные параметры и правила эксплуатации. Методы и средства поверки.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ. 2008 г.
2. ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки СИ.
3. РМГ 29-29 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
4. ГОСТ 8.207-76 Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов измерений.
5. ПР 50 2.016-94 ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ.
6. МИ 2439--97 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принцип регламентации, определения и контроля
7. МИ 2440--97 Государственная система обеспечения единства измерений. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов
8. МИ 222-80 Методика расчета метрологических характеристик ИК ИИС по метрологическим характеристикам компонентов
9. МИ 2539--99 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки
10. МИ 2168--91 Государственная система обеспечения единства измерений. ИИС. Методика расчета метрологических характеристик измерительных каналов по метрологическим характеристикам линейных аналоговых компонентов
11. РД 50-453--84 Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета
12. МИ 1552--86 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений
13. МИ 2083--90 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей
14. ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
15. Сборник докладов III международной научно-технической конференции 2-6 октября 2006 г. Пенза УДК 621.317
16. Метрологическое обеспечение измерительных систем. / Сборник докладов III международной научно-технической конференции. Под ред. А. А. Данилова. - Пенза, 2006. - 218 с.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Ответственность за реализацию программы в полном объеме в соответствии с примерным учебным планом, качество подготовки обучающегося несет ООО Учебный центр «Профи групп».

Контроль успеваемости обучающегося - важнейшая форма контроля образовательной деятельности, включающая в себя целенаправленный систематический мониторинг освоения обучающимся программы в целях:

получения необходимой информации о выполнении обучающимся учебного плана программы;

оценки уровня знаний, умений, навыков и приобретенной обучающимся компетенции.

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль успеваемости обучающегося, промежуточную и итоговую аттестацию.

Результаты контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестаций вносятся в журнал учета занятий, успеваемости, посещаемости обучающихся, экзаменационные (зачетные) ведомости (экзаменационные (зачетные) листы).

Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся определяется ООО Учебный центр «Профи групп» самостоятельно.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией, которая проводится в порядке, установленном соответствующим локальным нормативным актом ООО Учебный центр «Профи групп».

Итоговая аттестация для обучающегося проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Для организации и проведения итоговой аттестации, допуска обучающегося по программе к ней и принятия решения о присвоении квалификации в образовательной организации формируется аттестационная комиссия.

К итоговой аттестации приказом Генерального директора ООО Учебный центр «Профи групп» допускается лицо, не имеющее академической задолженности и выполнившее требования, предусмотренные учебным планом программы.

Итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и расписанием учебных занятий.

Результаты итоговой аттестации объявляются в день окончания ее проведения.

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией, состав которой утверждается приказом Генерального директора ООО Учебный центр «Профи групп».

Лицу, не прошедшему итоговую аттестацию, а также лицу, освоившему часть программы и (или) исключенному из списков обучающихся образовательной организации в ходе освоения программы, выдается справка об обучении установленного образца.