

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 физико-химических и оптико-физических измерений состава и свойств веществ»

Уфа 2024

Образовательная программа повышения квалификации «Проверка и калибровка средств физико-химических и оптико-физических измерений состава и свойств веществ» – ООО Учебный центр «Профи групп», 2024 -13с.

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 -----	9
2.1. Учебно-тематический план -----	9
2.2. Учебная программа -----	10
3. Рекомендуемая литература -----	12
4. Форма аттестации -----	13

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».

В период обучения слушатели изучают вопросы поверки и калибровки средств измерений при определении количественного состава жидких и газообразных сред. Учебной программой специализации "Поверка и калибровка физико-химических и оптико-физических средств измерений состава и свойств веществ" предусмотрено изучение основ обеспечения единства измерений, а также методов и средств поверки и калибровки приборов, применяемых при осуществлении электрохимических измерений, измерений вязкости, оптико-физических, газоаналитических и хроматографических измерений, измерений влажности. Слушатели изучают устройство, метрологические характеристики, методы поверки и калибровки следующих средств измерений:

рН-метры, ионометры кондуктометры; вискозиметры;

фотоэлектроколориметры и спектрофотометры;

рефрактометры и интерферометры;

поляриметры и сахариметры;

газоанализаторы; хроматографы;

гигрометры и влагомеры.

Контингент слушателей: - специалисты центров стандартизации и метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, - работники и специалисты предприятий, - главные метрологи, - научные сотрудники и другие специалисты по поверке и калибровке средств тепло-технических и физико-химических измерений предприятий и организаций.

В результате обучения специалист метрологической службы в области поверки и калибровки средств измерений будет:

знать:

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

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, структуру и содержание систем обеспечения достоверности измерений;

методы и средства поверки и калибровки средств измерений;
методики выполнения измерений;
назначение и принципы применения средств измерений, 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 и калибровку 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 и калибровки средств измерений;
обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений предприятий.

Краткая аннотация программы.

Общая теория измерений. Основные виды метрологической деятельности. Методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Средства измерений (СИ). Классификация средств измерений. Виды и методы поверок. Условия проведения. Виды поверочных схем. Правовые вопросы метрологического обеспечения. Конституционные нормы в области метрологии. Российская система поверки и калибровки. Государственный метрологический контроль и надзор. Современные компьютерные технологии в метрологии. Возможности современного программного обеспечения ПК. Виртуальные измерительные системы. Перспективные промышленные компьютерные технологии. Автоматизация измерений. Обобщенная структура автоматизированного средства измерений. Виды информационных сигналов. Измерительные преобразователи. Усилители. Понятие и основные параметры оперативного усилителя. ЦАП с R- 2R матрицей. АЦП. Устройства индикации. Классификация величин характеризующих физические и химические свойства вещества. Понятие плотности. Зависимость плотности от различных физических величин. Методы и средства измерения плотности. Резонансный метод измерения плотности. Поплавковый метод измерения плотности. Ареометрический метод измерения плотности. Поверка стеклянных ареометров. Понятие вязкости. Зависимость вязкости от различных

физических величин. Основные методы и средства измерения вязкости жидкостей. Капиллярный метод измерения вязкости. Ротационный метод измерения вязкости. Вибрационный метод измерения вязкости. Источники возникновения погрешностей при измерениях вязкости. Поверка капиллярных вискозиметров. Понятие водородного показателя рН. Понятие буферных растворов. Методы и средства измерения водородного показателя рН. Колориметрический метод измерения рН. Потенциометрический метод измерения рН. Поверка рН - метров. Титрирование. Химические реакции при титровании. Практика титрования. Кривая титрования. Техника титрования и применяемые приборы. Способы определения конечной точки. Классификация методов газового анализа. Единицы концентрации газов. Измерение влажности газов. Физика влажного воздуха. Выбор способа измерений влажности.

Гигрометры точки росы и их поверка. Фотометрические методы газового анализа. Измерение теплопроводности. Устройство и принцип действия термокондуктометрических газоанализаторов. Хроматографический метод контроля.

Достоинства и недостатки газовой хроматографии.

Модуль 1. Основы обеспечения единства измерений

Основные положения законов РФ: «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений» .

Законодательные, нормативные и правовые аспекты поверки и калибровки СИ .

Единицы величин. Системы единиц. Международная система единиц (Система СИ) .

Измерения. Виды и методы измерений. Критерии качества измерений .

Погрешности измерений. Классы точности средств измерений .

Обработка результатов измерений .

Сфера и формы государственного регулирования в ОЕИ .

Методика (методы) измерений. Порядок их разработки.

Модуль 2. Стандартные образцы (СО) и аттестованные смеси (АС) веществ и материалов для метрологического обеспечения СИ физико-химических величин

Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений .

Законодательная и нормативная база в области стандартных образцов.

Термины и определения. Категории СО. Назначение СО .

Метрологические характеристики СО

Порядок разработки СО .

Стандартные образцы зарубежного выпуска .

Требования к СО, применяемым для метрологического обеспечения.

Аттестованные смеси. Порядок разработки и применения .

Модуль 3. Методы физико-химического анализа

Методы физико-химических измерений. Особенности, характеристика.

Классификация .

Электрохимические методы. Классификация. Кондуктометрия .

Потенциометрия. Виды электродных потенциалов .
Вольтамперометрические измерения. Кулонометрия .
Методы спектрометрии. Классификация .
Закономерности абсорбции, люминесценции, эмиссии .
Особенности методов спектрофотометрии, атомной абсорбции,
люминесценции, эмиссии .

Оптические методы. Рефрактометрия и поляриметрия .
Модуль 4. Поверка и калибровка средств физико-химических
измерений

Основы обеспечения единства измерений физико-химических СИ.
Единицы величин для физико-химических измерений. Методы и средства
поверки и калибровки физико-химических СИ .

Методы и средства поверки и калибровки оптико-физических СИ для
аналитического контроля. Поверка и калибровка фотоэлектроколориметров и
спектрофотометров .

Итоговая аттестация по учебному курсу
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИХ

В период обучения слушатели изучают вопросы поверки и калибровки
средств измерений при определении количественного состава жидких и
газообразных сред.

Учебной программой специализации "Поверка и калибровка физико-
химических и оптикофизических средств измерений состава и свойств
веществ" предусмотрено изучение основ обеспечения единства измерений, а
также методов и средств поверки и калибровки приборов, применяемых при
осуществлении электрохимических измерений, измерений вязкости, оптико-
физических, газоаналитических и хроматографических измерений,
измерений влажности. Слушатели изучают устройство, метрологические
характеристики, методы поверки и калибровки следующих средств
измерений:

рН-метры, ионометры; кондуктометры; вискозиметры;
фотоэлектроколориметры и спектрофотометры; рефрактометры и
интерферометры; поляриметры и сахариметры; газоанализаторы;
хроматографы; гигрометры и влагомеры.

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	14
2.	РАЗДЕЛ 1. Основные положения обеспечения единства измерений Средства хроматографических измерений	14
3.	РАЗДЕЛ 2. Стандартные образцы (СО) и аттестованные смеси (АС) веществ и материалов для метрологического обеспечения СИ физикохимических величин	14
4.	РАЗДЕЛ 3. Методы физико-химического анализа	14
5.	РАЗДЕЛ 4. Поверка и калибровка средств физико-химических измерений	14
	Итоговая аттестация	2
	Итого	72

2.2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Тема 1. Введение в специализацию и входной контроль

Тема 2. Основные положения обеспечения единства измерений

Тема 3. Стандартные образцы (СО) и аттестованные смеси (АС) веществ и материалов для метрологического обеспечения СИ физико-химических величин

Тема 4. Методы физико-химического анализа

Тема 5. Поверка и калибровка средств физико-химических измерений

Тема 6. Средства электрохимических и газоаналитических измерений и их поверка

Тема 7. Средства хроматографических измерений

Тематический план

Входной контроль и введение в специализацию

1 Основы обеспечения единства измерений

1.1 Основные положения законов РФ: «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений»

1.2 Законодательные, нормативные и правовые аспекты поверки и калибровки СИ

1.3 Единицы величин. Системы единиц. Международная система единиц (Система СИ)

1.4 Измерения. Виды и методы измерений. Критерии качества измерений

1.5 Погрешности измерений. Классы точности средств измерений

1.6 Обработка результатов измерений

1.7 Сфера и формы государственного регулирования в ОЕИ

1.8 Методика (методы) измерений. Порядок их разработки

2 Стандартные образцы (СО) и аттестованные смеси (АС) веществ и материалов для метрологического обеспечения СИ физико-химических величин

2.1 Стандартные образцы в системе обеспечения единства измерений

Законодательная и нормативная база в области стандартных образцов

2.2 Термины и определения. Категории СО. Назначение СО

2.3 Метрологические характеристики СО

2.4 Порядок разработки СО

2.5 Стандартные образцы зарубежного выпуска

2.6 Требования к СО, применяемым для метрологического обеспечения СИ

2.7 Аттестованные смеси. Порядок разработки и применения

3 Методы физико-химического анализа

3.1 Методы физико-химических измерений. Особенности, характеристика. Классификация

3.2 Электрохимические методы. Классификация. Кондуктометрия

3.3 Потенциометрия. Виды электродных потенциалов

3.4 Вольтамперометрические измерения. Кулонометрия

3.5 Методы спектрометрии. Классификация

3.6 Закономерности абсорбции, люминесценции, эмиссии

3.7 Особенности методов спектрофотометрии, атомной абсорбции,

люминесценции, эмиссии

3.8 Оптические методы. Рефрактометрия и поляриметрия

4 Поверка и калибровка средств физико-химических измерений

4.1 Основы обеспечения единства измерений физико-химических СИ. Единицы величин для физико-химических измерений. Методы и средства поверки и калибровки физико-химических СИ

4.2 Методы и средства поверки и калибровки оптико-физических СИ для аналитического контроля. Поверка и калибровка фотоэлектроколориметров и спектрофотометров

5 Средства электрохимических и газоаналитических измерений и их поверка

5.1 Поверка и калибровка электрохимических средств измерений. Аттестация испытательного оборудования. Поверка и калибровка рН-метров, ионометров, электродов для ионометрии

5.2 Поверка и калибровка универсальных аналитических средств измерений состава и свойств. Поверка и калибровка средств измерений газового анализа

6 Средства хроматографических измерений

6.1 Сущность и принципы действия хроматографа

6.2 Устройство газового хроматографа

6.3 Качественный и количественный анализ

Поверка, калибровка хроматографов

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.