



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ
ПРОИЗВОДСТВЕ С ПОМОЩЬЮ ИСП-СПЕКТРОМЕТРОВ
СПЕКТРО»**

г. Екатеринбург
2024 г.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации для сотрудников лабораторий «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров SPECTRO».

Разработчики:

- Ожегов А.Б., Директор ООО «СТС»;
- Третьякова Е.Е., Директор ООО «ГК «СТС», к ф-м.н.;
- Хутин А.В., Начальник отдела методологии и технической поддержки ООО «СТС»;
- Ледер А.О., Начальник сервисного отдела ООО «СТС».
- Рогатко Н.В. Начальник отдела профессиональной подготовки ООО «СТС».

Правообладатель программы: ООО «СТС»

Нормативный срок освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров SPECTRO» составляет 36 академических часов при очной форме обучения с отрывом от производства (либо очно-заочной форме обучения с применением ЭДОТ).

Язык образования: русский.

Новая редакция программы принята на Педагогическом совете ОПП ООО «СТС». Протокол №2/24 от «29» февраля 2024 г.

Секретарь Педагогического совета Набиуллина А.С.



СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	2
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Нормативно-методическая основа разработки программы	4
1.2. Термины, определения и используемые сокращения	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	6
2.1. Краткая характеристика программы	6
2.2. Образовательная цель программы	6
2.3. Требования к поступающим на обучение:	6
2.4. Нормативный срок освоения программы	14
2.5. Планируемые результаты обучения	15
2.6. Правила отчисления и восстановления слушателей	15
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	16
3.1. Учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров SPECTRO»	16
3.2. Индивидуальный учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro»	17
3.3. Календарный учебный график	18
3.4. Содержание учебного плана	19
3.4.1. Цели и задачи:	19
3.4.2. Структура учебного плана	19
3.4.3. Тематическое содержание программы	19
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	21
4.1. Оценка качества и формы аттестации	21
4.2. Оценочные материалы	23
4.2.1. Оценочные материалы текущего контроля	23
4.2.2. Оценочные материалы итоговой аттестации:	24
4.3. Критерии оценивания	28
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	29
5.1. Условия реализации программы	29
5.2. Материально-техническая база	29
5.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение	31
5.3.1. Перечень основной литературы	31
5.3.2. Перечень дополнительной литературы	31
5.3.3. Перечень рекомендованных интернет-ресурсов	32
Приложение 1	33
Образец Удостоверения о повышении квалификации	33
Приложение 2	34
Образец Удостоверения о краткосрочном повышении квалификации	34
Приложение 3	35
Справка о прохождении обучения	35

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативно-методическая основа разработки программы

Нормативно-методические основы разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации составляют следующие документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Закон Свердловской области от 15 июля 2013 г. №78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области».
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ, статья 195.
4. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
5. Приказ Минобрнауки России N 885, Минпросвещения России N390 от 05.08.2020 (ред. от 18.11.2020) "О практической подготовке обучающихся".
6. Приказ Минобрнауки России N 816 от 23 августа 2017 г. «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
7. Письмо от 09.10.2013 г №06-735 (от 08.10 2013 г №06-731) о дополнительном профессиональном образовании.
8. Приказ №462 от 14.06.2013 г «Об утверждении порядка проведения самообследования образовательной организацией».
9. Приказ Минобрнауки от 20 января 2014 г №22 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий».
10. Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 №1490 «О лицензировании образовательной деятельности».

Также для составления программы использованы дополнительные материалы, необходимые для освоения новых навыков в рамках текущей профессиональной квалификации для работы на современном спектральном оборудовании фирмы SPECTRO Analytical Instruments:

- Учебные материалы компании SPECTRO Analytical Instruments (Германия), которые компания поставляет авторизованным отделам обучения и сертифицированным специалистам.
- Учебные курсы подготовки лаборанта спектрального анализа, размещенные в инструкциях по эксплуатации приборов спектрального анализа, на CD-дисках и полученные через Интернет.

1.2. Термины, определения и используемые сокращения

Профессиональное обучение – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).

Дополнительное образование – вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопро-

вождается повышением уровня образования.

Обучающийся – физическое лицо, осваивающее образовательную программу.

Образовательная деятельность – деятельность по реализации образовательных программ.

Организация, осуществляющая обучение – юридическое лицо, осуществляющее на основании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности.

Учебный план – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Индивидуальный учебный план – учебный план, обеспечивающий освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Рабочая программа – это локальный нормативный документ, неотъемлемая часть образовательной программы. С помощью рабочей программы преподаватель планирует и организует образовательный процесс, а также управляет им. Документ конкретизирует порядок, содержание и объем изучения предмета, курса или дисциплины.

Модуль обучения – часть дополнительной профессиональной образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к планируемым результатам подготовки, и предназначенная для освоения дополнительных профессиональных компетенций в рамках каждого вида профессиональной деятельности.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы;

Результаты обучения – сформированные компетенции, новые навыки и усвоенные знания, обеспечивающие работу на современном спектральном оборудовании фирмы SPECTRO Analytical Instruments в рамках текущей квалификации.

Компетенция – способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области.

Квалификация – уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

Сокращения:

ДПП ПК – дополнительная профессиональная программа повышения квалификации;

ОПП ООО «СТС» – Отдел профессиональной подготовки ООО «СТС»;

ПМ – профессиональный модуль;

ПК – профессиональная компетенция;

ПП – практическая подготовка;

ЭДОТ – электронные дистанционные образовательные технологии.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

2.1. Краткая характеристика программы

Обучающиеся, прошедшие подготовку и итоговую аттестацию по ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro» в ОПШ ООО «СТС» должны быть готовы к профессиональной деятельности в качестве лаборанта спектрального и/или химического анализа (лаборанта-аналитика, инженера спектрального анализа, инженера-исследователя, технолога, инженера-химика, инженера-лаборанта, инженера-технолога, сотрудника, начальника или руководителя лаборатории и т.п.) с умением *работать на ИСП-спектрометрах фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH в организациях-заказчиках.*

Форма обучения: очная с отрывом от производства / очно-заочная с применением ЭДОТ.

Язык ведения программы: русский.

Формы аттестации обучающихся: текущая и итоговая.

Итоговый документ: Удостоверение о повышении квалификации образца, установленного ООО «СТС» (Приложение 1).

2.2. Образовательная цель программы

Образовательная цель программы: повышение квалификации лаборанта спектрального и/или химического анализа (лаборанта-аналитика, инженера спектрального анализа, инженера-исследователя, технолога, инженера-химика, инженера-лаборанта, инженера-технолога, сотрудника, начальника или руководителя лаборатории и т.п.) в рамках имеющейся квалификации для контроля качества сырья, реагентов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства в различных отраслях экономики при помощи ИСП-спектрометров фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH.

Программа направлена на получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности при работе на ИСП-спектрометрах фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH в организациях-заказчиках.

2.3. Требования к поступающим на обучение:

К освоению ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro» допускаются лица различного возраста, соответствующие следующим требованиям:

- лица, имеющие высшее образование (техническое или естественнонаучное, в результате которого присвоена квалификация инженера, химика, физика, технолога);
- лица, имеющие среднее профессиональное (техническое или естественнонаучное) образование, в результате которого присвоен квалификационный разряд лаборанта (специалиста) спектрального или химического анализа (ксерокопия документа об образовании);
- лица, прошедшие переподготовку и получившие в результате квалификационный разряд лаборанта (специалиста) спектрального или химического анализа (ксерокопия документа об образовании);
- лица, работающие в должности лаборанта спектрального/химического анализа, инженера, технолога и т.п. на спектральном оборудовании Spectro не менее 3-х лет.

Для успешного освоения ДПП ПК поступающий на обучение должен обладать всеми

навыками в соответствии с ЕТКС, необходимыми лаборанту спектрального анализа 2-7 разряда, лаборанту химического анализа 2-7 разряда или инженеру-химику (инженеру-лаборанту, инженеру-технологу, технологу, инженеру химического анализа), а именно:

1. Лаборант спектрального анализа 2-й разряд

Характеристика работ. Проведение качественных и количественных спектральных анализов, подготовка электродов и проб к анализу. Приготовление стандартных растворов проявителя и фиксажа. Подготовка спектральной аппаратуры, съемка, фотообработка фотопластинок и измерение спектрограмм. Включение и отключение квантометра. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугуна, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Должен знать: общие сведения об оптике, фотографии, электричестве и химии; метод спектрального анализа; сущность метода трех эталонов; химическое обозначение легирующих элементов; назначение различных электродов для спектрального анализа; правила обращения с реактивами и кислотами; требования, предъявляемые к качеству проб и анализов; основные положения количественных и качественных методов анализа.

2. Лаборант спектрального анализа 3-й разряд

Характеристика работ. Составление плана съемки и съемка спектрограмм с целью выполнения качественного фотографического спектрального анализа простых объектов. Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры: логарифмичность, электрическая и фотоэлектрическая воспроизводимость. Перевод пробы в раствор или в окисел. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугунов, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе. Полуколичественный анализ среднелегированных сталей на стилоскопах.

Должен знать: основы оптики, фотографии, электричества и химии; оптические схемы и типы спектральных приборов, устройство микроспектрометра; принципиальные схемы источников возбуждения; методы измерения интенсивности; методы построения градуировочных графиков; допустимые расхождения между параллельными анализами; методы фотометрирования спектра; основные сведения о структуре металлов и сплавов.

3. Лаборант спектрального анализа 4-й разряд

Характеристика работ. Выполнение нестандартных (одиночных) анализов спектрохимическим способом. Контроль за качеством подготовки металлических проб, электродов. Химическая подготовка проб при спектрохимических методах анализа малых концентраций и примесных элементов согласно рабочим инструкциям. Получение окислов металлов. Приготовление синтетических эталонов и стандартных растворов. Выполнение количественного анализа проб методами спектрохимии. Качественное и количественное определение составляющих в жаропрочных коррозионноустойчивых сталях, сплавах и в титановых сплавах. Выполнение количественного фотографического и фотоэлектрического спектрального анализа по рабочим инструкциям горных пород, руд, продуктов их обогащения и металлургической переработки, легированных сталей, алюминиевых и медных сплавов на легирующие элементы. Анализ проб кобальтового порошка на кремний. Анализ никеля (анодов, плавок, основы). Измерение длины волн спектральных линий при помощи спектра железа. Выполнение анализа на водород и кислород в сплавах. Стилоскопический анализ цветных сплавов. Выполнение локального спектрального анализа цветных сплавов и среднелегированных сталей. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: условия возбуждения спектральных линий; зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации определяемого элемента; источники света; основные характеристики спектральных призмных и дифракционных приборов; характеристику кривой фотоэмульсии; анализ растворов и сплавов; сущность методов анализа чистых веществ; устройство и электрическую схему генераторов. Методы автоматизированной обработки информации.

4. Лаборант спектрального анализа 5-й разряд

Характеристика работ. Выполнение нестандартных (одиночных) анализов фотоэлектрическими, фотографическими методами. Анализ окислов, солей, фторидов, флюсов и шлаков. Изготовление синтетических эталонов на соли, окислы, флюсы и шлаки. Приготовление титрованных растворов. Выполнение локального спектрального анализа сварных швов, дефектов в сплавах. Участие в методических работах с использованием фотографических, спектрохимических, фотоэлектрических, локальных и других спектральных методов анализа. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: причины возбуждения спектров; спектральные приборы; методы регистрации спектров; характеристики спектральных линий, качественные и количественные методы анализа сплавов, растворов, окислов, солей, фторидов, флюсов, шлаков; определение малых примесей; способы приготовления титрованных растворов, метод добавок. Методы автоматизированной обработки информации. Требуется среднее специальное образование.

5. Лаборант спектрального анализа 6-й разряд

Характеристика работ. Выполнение качественного анализа неизвестных образцов. Метрологическая оценка выполненных нестандартных анализов с использованием вычислительной техники. Аттестационный анализ материала стандартных образцов методом глобальной дуги с изготовлением предварительно первичных окисных эталонов. Проведение арбитражного анализа. Установка, юстировка, фокусировка и наладка спектрографов, микрофотолекторов, квантометров, спектропроекторов и другого спектрального оборудования и проекционных приборов. Межлабораторный контроль готовой продукции. Руководство работой лаборантов более низкой квалификации. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: устройство спектральных приборов и их оптические схемы; основные метрологические понятия; формулы расчета точности и воспроизводимости методик анализа; методы регистрации спектров; методы предварительного обогащения проб; способы определения малых примесей; атлас аналитических линий, правила юстировки и наладки обслуживаемого спектрального оборудования. Методы автоматизированной обработки информации. Требуется среднее специальное образование.

6. Лаборант спектрального анализа 7-й разряд

Характеристика работ. Проведение прецизионного и нестандартного спектрального анализа элементного состава различных проб отработанного ядерного топлива и аттестуемых образцов по стандартным образцам. Выбор условий проведения анализов на спектроаналитическом комплексе с учетом свойств анализируемых веществ, проведение анализов на спектрометре. Определение микропримесей в товарной продукции. Разделение трансураниевых элементов и продуктов деления экстракционными и другими методами. Проведение анализов методом фракционной дистилляции. Прецизионная очистка экстрагентов и подготовка их к работе. Проведение проверки спектроаналитического комплекса. Работа в ло-

кальной сети автоматизированной системы лабораторного аналитического контроля. Определение примесей в высокоактивных продуктах, подлежащих остекловыванию. Выполнение качественного и количественного анализа на эмиссионных спектрометрах, управляемых ПЭВМ. Проведение градуировки эмиссионных спектрометров. Проведение корректировки аналитических программ. Участие в исследовательской работе.

Должен знать: основы строения и свойства металлов и сплавов; основы атомно-эмиссионной спектрометрии; основы радиохимии; свойства ионизирующих излучений; устройство спектроаналитических комплексов; приемы переключения и настройки спектральной аппаратуры при переходе от одного метода анализа к другому; принцип выделения отдельных радиоактивных элементов; правила математической обработки результатов анализов; принципы применения различных баз данных в рамках локальной сети; особенности спектрального анализа сталей, цветных металлов и их сплавов. Требуется среднее профессиональное образование.

7. Лаборант химического анализа 2 разряд;

Характеристика выполняемых работ:

- Ведение достаточно простых и однотипных анализов по утвержденной тактике без деления компонентов на предварительном этапе.
- Проведение при помощи различных реактивов, фарфоровой пластинки или бумаги для фильтрования капельного анализа электролита и иных веществ.
- Проведение исследований и испытаний простых по составу лакокрасочной продукции с помощью специальных механизмов и приборов.
- Анализирование химического состава низколегированных и углеродистых сталей.
- Работа с ареометром: определение плотности жидких веществ, температуры каплепадения, щелочности исследуемой среды.
- Определение температурных значений в момент плавления горючих материалов и их горения.
- Необходимость непосредственного участия в изготовлении растворов путем титрования и паяльных флюсов.
- Определение состава влаги в исследуемых материалах в процентном соотношении, применяя химические весы.
- Проведение анализа химического состава сплавов с медными составляющими.
- Изготовление проб жидких и твердых материалов для их анализа.
- Определение концентрированного остатка латексов и растворов для пропитки, а также слива по сухому остатку.
- Выявление необходимого остатка на фильтрах при просеве исследуемых компонентов.
- Приготовление пластификатора, а также его соединение с порошком из твердых сплавов.
- Осуществление контроля за работой установки лабораторных механизмов, запись их параметрических показаний под руководством лаборанта, имеющим соответствующий профессиональный разряд.

Должностные обязанности и необходимые знания:

- Осведомленность в основах аналитической и общей химии.
- Знания способов проведения простейших анализов.
- Алгоритм обслуживания оборудования в рабочей лаборатории, соответствующей аппаратуры и других контрольных измерительных механизмов.
- Знание значение цветов, которые характеризуют одно и другое вещество под воздей-

ствием исследуемого вещества.

- Определение свойств кислот, индикаторов, щелочей и других распространенных реактивов.
- Правила приготовления средних проб в лабораторных условиях.

8. Лаборант химического анализа 3 разряд;

Характеристика выполняемых работ:

- Проведение анализов по установленному алгоритму средней степени сложности без деления составляющих компонентов на первоначальном этапе.
- Определение необходимыми разнообразными способами процентное содержание веществ в исследуемых материалах.
- Расчет вязкости веществ, их растворимости, удельного веса пикнометром.
- Расчет упругости паров по Рейду, кислотности.
- Определение индукционного периода анализируемых продуктов.
- Исследования значений температуры при вспышке в герметичном тигле и застывания продуктов нефтяной промышленности.
- Процесс установки несложных титров и их проверка.
- Проведение сложных исследований и анализов физических и химических свойств лакокрасочных продуктов и цемента на специальном механическом оборудовании.
- Проведение разных анализов химического состава проб хромистых, никелевых и хромоникелевых сталей, руды, алюминиевых сплавов и чугунов, а также других продуктов, производимых в процессе металлургического производства.
- Выявление и измерение количества серы и хлоридов в продуктах нефтяной промышленности.
- Правильная подборка растворяющих веществ для лакокрасочных материалов.
- Выявление веса исследуемых продуктов с использованием аналитических весов.
- Верная установка лабораторного оборудования и приборов согласно инструкциям и схемам под контролем лаборанта, имеющим более высокую категорию.
- Контроль за работой лабораторных приборов и установок, а также запись с их показаний.

Должностные обязанности и знания:

- Осведомленность в сфере аналитической и общей химии.
- Методы проверки титров, а также методы их установки.
- Знание свойств исследуемых при анализе реактивов и требования, которые к ним должны предъявляться при их использовании.
- Умение проводить анализ средней сложности и знать свойства используемых реагентов.
- Четко определять и знать государственные стандарты при выполнении анализов.
- Соблюдать правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, рефрактометром, а также другими подобными механизмами.
- Усвоить требования, которые должны быть применены к качеству проб в процессе проводимых анализов.
- Осведомленность в процессах растворения, фильтрования, кристаллизации и экстракции.
- Знать правила налаживания лабораторного сооружения.

9. Лаборант химического анализа 4 разряд;

Характеристика выполняемых работ:

- Проведение анализов состава пульпы сложной степени, а также различных растворов, реактивов, буровых и поверхностных вод, продуктов нефтяной промышленности, второстепенных материалов, отходов, кислот, всевозможных удобрений и солей по принятому и утвержденному алгоритму.
- Анализирование химического состава разных цветных сплавов, высоколегированных сталей и ферросплавов.
- Выявление в составе сплавов основных легирующих компонентов на основе никеля, титана, кобальта и вольфрама, молибдена и ниобия по общепринятым установкам.
- Проверка сложных титров и их установка.
- Определение в кислоте таких параметров, как крепость и нитрозность.
- Исполнение анализа путем посева или с использованием электронных весовых механизмов для определения степени концентрирования исследуемого раствора.
- Анализ компонентов, относящихся к ядам и взрывчатым веществам.
- Проведение полноценного анализа газов с помощью прибора ВТИ, газофракционных аппаратах.
- Правильное соединение сложных реактивов с дальнейшим контролем их сроков годности.
- Проведение синтеза веществ по необходимой методике в условиях лаборатории.
- Выявление уровня конверсирования аммиака в состоянии окисленности газов нитрозной группы.
- Определение способности топлива к теплотворению. Правильный расчет результатов анализов и их документальное оформление.
- Используя схемы и инструкции при сборке лабораторного оборудования.
- Проведение анализов арбитражного характера простой и средней степени сложности.
- Обработка полученных результатов химического исследования с применением средств современной вычислительной техники.

Должностные обязанности и знания:

- Знание основных понятий в области как аналитической, так и физической химии.
- Определять свойства и направление действия используемых реактивов.
- Знание правил сборки лабораторного оборудования.
- Использование нужных методов при выявлении объема химикатов и их массы.
- Способы изготовления сложных по составу титрованных растворов.
- Алгоритм взвешивания получившегося осадка на специальных весах и ведение нужных расчетов по показаниям исследования.
- Правила пользования лабораторными измерительными и контрольными механизмами, а также различного вида весами.
- Знать технические и государственные стандарты при проведении анализов.
- Правильное ведение необходимой документации и методы автоматической обработки полученных сведений.

10. Лаборант химического анализа 5 разряд;

Характеристика выполняемых работ.

- Проведение анализов на основах кобальтового, титанового, ниобиевого и никелевого сплавов особо сложной степени с помощью механических приборов и оборудования по принятым и утвержденным алгоритмам.
- Анализирование благородных металлов, а также иных редкоземельных металлов.
- Проведение исследования с разрешенным использованием радиоактивных элементов.

- Исследование смесей веществ с взрывоопасными органическими компонентами, с помощью хроматографов, имеющих различную конструкцию.
- Сотрудник должен принимать участие в создании новых методов исследования для нестандартных анализов.
- Применение в проведении исследований атомно-абсорбционный способ исследования.
- Проведение сложных анализов арбитражного характера. Оценка результатов необычных исследований в метрологическом отношении.
- Участие в разработке и пробах новых методик, которые соответствуют государственным стандартам.
- Умение наладить вышедшее из строя оборудование, либо настроить его под необходимый вид исследования.
- Обработка полученных результатов, используя современные вычислительные технологии.

Исполняемые обязанности и знания.

- Знания строения конструкций и порядок использования лабораторными приборами и аппаратами.
- Владение основами общей, физической и аналитической химии, а также способы физико-химического анализа.
- Знать навыки разработки и способность выбрать правильный метод ведения процесса анализа.
- Способ исследования благородных металлов, включая их разделение и определение.
- Знание свойств, которыми могут обладать радиоактивные элементы и осуществлять правильный порядок работы с ними.
- Для присвоение данного разряда необходимо наличие среднего специального образования.

11. Лаборант химического анализа 6 разряд;

Характеристика выполняемых работ.

- Проведение исследований процесса переработки уже отработанного топлива ядерного происхождения в шкафы с вытяжной функцией с применением специальных приборных механизмов.
- Проведение работ с манипуляторами дистанционного управления, установленные в вытяжных шкафах.
- Осуществление взвешивания исследуемого материала на специальных электронных измерительных весах первого класса точности.
- Ведение титриметрического исследования на титраторах с автоматическим управлением.
- Выявление причин неисправности хроматографов, титраторов и прочих важных лабораторных приборов.

Исполняемые обязанности и знания.

- Безупречное знание основ физики и радиохимии, включая принцип действия используемых в работе механизмов и специальных аппаратов.
- Знание свойств излучений ионизирующего типа. Осведомленность в правильной обработке полученных данных математическим способом.
- Для присвоения должности лаборанта шестой категории требуется наличие среднего профессионального образования.

12. Лаборант химического анализа 7 разряд;

Характеристика выполняемых работ.

- Проведение исследований, в соответствии с установленной документацией, товарной продукции.
- Ведение процесса исследования высокоактивных продуктов, которые подлежат процедуре остекловывания.
- Использование экстракционного, ионообменного и иных способов очищения плутония и урана от продуктов распада и деления.
- Проведение калибровки лабораторных приборов. Ведение учета, а также контроля ядерных материалах (урана, плутония и подобных).
- Осуществление работ в компьютерной системе лабораторного автоматического наблюдения.

Исполняемые обязанности и знания.

- Знание устройств и действий анализаторов серы и углерода.
- Ведение расчета допустимых доз излучения.
- Умение использовать правила математической обработки полученных результатов анализов, а также принципы использования разнообразных баз данных в использовании локальной сети.
- Для получения специалистом седьмой категории требуется наличие среднего профессионального образования.

13. Инженер-химик (инженер-технолог, технолог, химик, инженер-лаборант)

Должностные обязанности: проводит научно-исследовательские и экспериментальные работы по совершенствованию технологии производства, разработке и освоению новых видов изделий, изысканию более экономичных и эффективных материалов, улучшению качества продукции. Руководит проведением и проводит особо сложные или с элементами новизны лабораторные анализы, испытания и исследования материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, готовой продукции для определения соответствия стандартам, техническим условиям, конструкторской документации. Решает организационные и технические вопросы по настройке, регулировке оборудования, аппаратуры и проверке выпускаемой продукции с соблюдением требований инструкций, действующих в организации. Разрабатывает и внедряет новые методы исследований, испытаний продукции и качества контроля выполнения технологических процессов. Выполняет необходимые расчеты по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям, анализирует и систематизирует полученные результаты, оформляет отчетную документацию. Следит за правильной эксплуатацией лабораторного, испытательного оборудования, контрольно-технологической аппаратуры, средств вычислительной техники, средств измерений и своевременным представлением их на периодическую государственную поверку. Разрабатывает мероприятия по внедрению и внедряет новое лабораторное и испытательное оборудование. Изучает передовой отечественный и зарубежный опыт в области лабораторного контроля производства, создания новых методов исследований и испытаний для определения качества продукции. Руководит работниками, подчиненными ему на время выполнения работ, оказывает помощь в повышении их квалификации.

Должен знать:

- законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, методические и нормативные документы, касающиеся сферы деятельности инженера лаборатории;

- стандарты, методики, инструкции, определяющие порядок разработки и оформления технической документации по результатам выполняемых работ;
- требования, предъявляемые к материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям, готовой продукции;
- методы проведения научно-технических работ, испытаний, технических расчетов и организации лабораторного контроля производства;
- устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования, средств вычислительной техники;
- отечественный и зарубежный опыт в области технологических испытаний и лабораторного контроля производства;
- основы экономики, организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила по охране окружающей среды;
- правила по охране труда и пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка.

Требования к квалификации:

Инженер лаборатории I категории: высшее профессиональное (техническое) образование и стаж работы в должности инженера лаборатории II категории не менее 3 лет.

Инженер лаборатории II категории: высшее профессиональное (техническое) образование и стаж работы в должности инженера лаборатории или на других должностях, замещаемых специалистами с высшим профессиональным (техническим) образованием, не менее 3 лет.

Инженер лаборатории: высшее профессиональное (техническое) образование без предъявления требований к стажу работы либо среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы в должности техника I категории не менее 3 лет или на других должностях, замещаемых специалистами со средним профессиональным (техническим) образованием, не менее 5 лет.

2.4. Нормативный срок освоения программы

Обучающиеся по ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro» проходят обучение по 36-часовой очной / очно-заочной (с применением ЭДОТ) программе, согласованной с организацией-заказчиком.

Всего – 36 академических часов, в том числе:

- Основы ИСП-спектрометрии - 4 ак. ч;
- Конструктивные особенности приборов фирмы SPECTRO Analytical Instruments – 6 ак. ч.;
- Программное обеспечение спектрометра и приемы работы – 10 ак.ч.;
- Примеры решения конкретных аналитических задач – 4 ак.ч.;
- Порядок работы на оборудовании – 8 ак.ч.;
- Консультация + экзамен/тестирование – 4 ак.ч.

Обучение длится в течение одной рабочей пятидневной недели.

2.5. Планируемые результаты обучения

Лица, освоившие ДПП ПК должны быть готовы к профессиональной деятельности в рамках имеющейся на момент поступления квалификации, но с приобретением следующих дополнительных навыков и умений:

- ориентироваться в программном обеспечении ИСП-спектрометров SPECTRO;
- знать конструктивные особенности ИСП-спектрометров SPECTRO;
- уметь калибровать ИСП-спектрометры SPECTRO;
- уметь проводить контроль качества сырья, реагентов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства в различных отраслях экономики при помощи ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO.

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации обучающийся приобретает следующие новые компетенции:

- ПК 1. Подготовка к проведению анализа приборов и лабораторного оборудования фирмы SPECTRO.
- ПК 2. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO.
 - ПК 2.1. Подготавливать пробу к анализам на ИСП-спектрометре SPECTRO.
 - ПК 2.2. Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа на ИСП-спектрометре SPECTRO.
 - ПК 2.3. Выполнять анализы в соответствии с рекомендациями фирмы SPECTRO.
- ПК 3. Обработка и оформление результатов анализа, проведенных на ИСП-спектрометрах фирмы SPECTRO.
 - ПК 3.1. Снимать показания приборов SPECTRO.
 - ПК 3.2. Рассчитывать результаты измерений, проведенных на ИСП-спектрометрах SPECTRO.
 - ПК 3.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.
 - ПК 3.4. Оформлять протоколы анализа.
- ПК 4. Умение обнаружить неисправность оборудования фирмы SPECTRO и при возможности самостоятельно устранить.

2.6. Правила отчисления и восстановления слушателей

Правила и порядок отчисления обучающихся из ОПП ООО «СТС» указаны в п.4 «Положения о порядке приема, отчисления и восстановления, обучающихся в Отделе профессиональной подготовки ООО «СТС».

Правила и порядок восстановления обучающихся в ОПП ООО «СТС» указаны в п.5 «Положения о порядке приема, отчисления и восстановления, обучающихся в Отделе профессиональной подготовки ООО «СТС».

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

3.1. Учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров SPECTRO»

Пояснительная записка

Учебная нагрузка распределена таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность работать с программным обеспечением ИСП-спектрометра SPECTRO. Это необходимо, так как основная профессиональная деятельность обучающихся на рабочем месте проходит с помощью программ, установленных на спектрометрах SPECTRO. В своей профессиональной деятельности им необходимо быстро ориентироваться в программном обеспечении: уметь правильно включить/выключить прибор, подготовить его к проведению анализа, установить необходимые настройки для каждого конкретного анализа, видеть погрешности при измерении пробы и уметь исправить текущие неисправности в ходе анализа. Также им необходимо уметь считывать полученные данные и анализировать полученный результат, правильно сохранять результаты проведенных анализов в программе.

Квалификация: повышение квалификации в рамках имеющейся квалификации.

Форма обучения: очная форма с отрывом от производства /очно-заочно (с применением ЭДОТ);

Язык обучения: русский;

Нормативный срок освоения: 36 академических ч.

Итоговый документ: Удостоверение о повышении квалификации установленного в ООО «СТС» образца (Приложение 1).

Стандартный учебный план.

ПМ п/п	Наименование модуля	Кол-во часов	В том числе:		Форма контроля
			Теория	Практика	
ПМ.01	Основы ИСП-спектрометрии	4	4*	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.02	Конструктивные особенности ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO AI	6	6*	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.03	Программное обеспечение ИСП-спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем	10	2*	8	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.04	Примеры решения конкретных аналитических задач на ИСП-спектрометре SPECTRO	4	0	4	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.05	Порядок работы на ИСП-оборудовании	8	6*	2	Текущий контроль в форме устного опроса
	Итого:	32	18	14	
	Итоговая аттестация, включающая:	4			<ul style="list-style-type: none"> • Устный экзамен • Письменное тестирование
	- консультация;	2			
	- опрос;	1			
	- тест.	1			
	ИТОГО:	36			

* Данные материалы могут преподаваться с помощью ЭДОТ и в форме самостоятельной работы с учебным (теоретическим) материалом.

3.2. Индивидуальный учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro»

При прохождении ДПП ПК в соответствии с индивидуальным учебным планом (в том числе с ускоренным сроком освоения) продолжительность обучения может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося и осуществляется в порядке, установленном «Положением о порядке реализации права обучающихся на обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению, по программам дополнительного профессионального обучения» в ОПП ООО «СТС».

В соответствии со ст.76, ч.12 ФЗ «Об образовании в РФ» дополнительная профессиональная образовательная программа может быть реализована частично в форме стажировки. Содержание стажировки определяется с учетом предложений организаций, отправляющих на стажировку, но не может составлять менее 16 часов.

Время прохождения курса ИУП/ИУП с УО не может составлять более 5 рабочих дней. График обучения согласовывается с Заказчиком после его заявления о желании обучаться по ИУП/ИУП с УО. Пример программы ИУП/ИУП с УО *:

ПМ п/п	Наименование модуля	Кол-во часов	В том числе:		Форма контроля
			Теория	Практика	
ПМ.01	Основы ИСП-спектрометрии	1	1	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.02	Конструктивные особенности ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO AI	1	1	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.03	Программное обеспечение ИСП-спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем	6	2	4	Выполнение задания в демонстрационном ПО
ПМ.04	Примеры решения конкретных аналитических задач на ИСП-спектрометре SPECTRO	2	0	2	Выполнение задания в демонстрационном ПО
ПМ.05	Порядок работы на ИСП-оборудовании	4	2	2	Текущий контроль в форме устного опроса
	Итого:	14	6	8	
	Итоговая аттестация, включающая:	2			Устный опрос/тест
	- опрос;	1			
	- тест.	1			
	ИТОГО:	16			

*ИУП/ИУП с УО может быть изменен в соответствии с потребностями Заказчика, но не может составлять менее 16 академических часов.

Итоговый документ: Удостоверение установленного образца о краткосрочном повышении квалификации (Приложение 2).

3.3. Календарный учебный график

Обучение по ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro» осуществляется по мере их комплектования группы и согласования сроков проведения с предприятиями-заказчиками, в соответствии со следующим расписанием занятий*:

Стандартный календарный учебный график

	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5
	ПМ.01 (4 ак.ч.)	ПМ02 (2 ак.ч.)	ПМ.03 (4 ак.ч.)	ПМ.05 (8 ак.ч.)	Консультация (2 ак.ч.)
	ПМ.02 (4 ак.ч.)	ПМ03 (6 ак.ч.)	ПМ.04 (4 ак.ч.)		Экзамен (2 ак.ч.)
Итого часов	8	8	8	8	4
Форма аттестации					Тестирование + Опрос

Для обучающихся по ИУП (с ускоренным сроком освоения) календарный учебный график выглядит так:

	День 1	День 2
	ПМ.01 (1ак.ч.)	ПМ.04 (2 ак.ч))
	ПМ.02 (1 ак.ч.)	ПМ.05 (4 ак.ч.)
	ПМ.03 (6 ак.ч.)	Консультация (1 ак.ч.) Экзамен (1 ак.ч.)
Итого часов	8	8
Форма аттестации		Тестирование + Опрос

Обозначения:

- ПМ.01 Основы ИСП-спектрометрии
- ПМ.02 Конструктивные особенности ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments
- ПМ.03 Программное обеспечение ИСП-спектрометрии спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем
- ПМ.04 Примеры решения конкретных аналитических задач на ИСП-спектрометре SPECTRO
- ПМ.05 Порядок работы на оборудовании

*Обучение длится в течение 5-ти рабочих дней (одна календарная неделя с понедельника по пятницу)

3.4. Содержание учебного плана

3.4.1. Цели и задачи:

В результате освоения ДПП ПК обучающийся должен:

уметь	знать
<ul style="list-style-type: none"> подготовить ИСП-спектрометр Spectro для проведения анализов; подготовить пробу к анализам; установить градуировочные характеристики на ИСП-спектрометре Spectro; выполнить измерение в соответствии с методикой; снимать показания после анализа пробы на ИСП-спектрометре Spectro; рассчитывать результаты полученных данных и их погрешности; оформить результат анализа, проведенный на ИСП-спектрометре Spectro. 	<ul style="list-style-type: none"> назначение и устройство лабораторного оборудования Spectro; основы работы ПО ИСП-спектрометра Spectro; подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования Spectro; правила эксплуатации приборов и установок Spectro; методику проведения необходимых расчетов на ИСП-спектрометрах Spectro; правила работы в ПО ИСП-спектрометра Spectro.

3.4.2. Структура учебного плана

Вид учебной работы	Всего часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
Обязательная учебная нагрузка всего):	36
В том числе:	
- лекционные занятия	18
- практические занятия (работа в ПО спектрометра/на спектрометре*)	14
Аттестация в форме экзамена, состоящего из письменного тестирования и ответа на устный вопрос.	

* работа непосредственно на спектрометре проводится при предоставлении спектрометра предприятием-заказчиком.

3.4.3. Тематическое содержание программы

Модуль	Наименование тем модуля (краткое содержание)	Час/тема	Всего часов
ПМ.01	Основы оптической эмиссионной спектрометрии: <u>Теория в форме лекций:</u>		4
	1. Строение атома, электромагнитный спектр.	1	
	1. Назначение, сущность и область применения спектрального анализа. 2. Введение в оптическую эмиссионную спектроскопию.	1 2	
ПМ.02	Конструктивные особенности ИСП-спектрометров фирмы SPECTRO AI: <u>Теория в форме лекций (6 часов):</u>		6
	1. Общее устройство ИСП спектрометров. 2. Основные компоненты приборов: <ul style="list-style-type: none"> Системы подачи проб Источник возбуждения Оптическая система Система регистрации 	1 4	

	<ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные аксессуары и их возможности <p>3. Сходство и различие разных моделей спектрометров SPECTRO.</p>	1	
ПМ.03	<p>Программное обеспечение ИСП-спектрометров SPECTRO</p> <p><u>Теория в форме лекций (2 часа)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные компоненты ПО. 0,5 2. Установка, резервирование, восстановление. 0,5 3. Создание и развитие методов. 0,5 4. Измерение неизвестных проб. 0,5 <p><u>Практическое занятие на демонстрационном ПО (8 часов):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание и развитие методов, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к созданию методов. • Основные параметры • Настройка линий. • Регрессия. • Вывод результатов 	8	10
ПМ.04	<p>Примеры решения конкретных аналитических задач на ИСП спектрометрах SPECTRO:</p> <p><u>Практическое занятие на демонстрационном ПО с примерами реальных пользователей (4 часа):</u></p>	4	4
ПМ.05	<p>Порядок работы на оборудовании</p> <p><u>Теория в форме лекций (6 часов)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила безопасной работы. 0,5 2. Необходимые для работы ресурсы. 0,5 3. Подготовка спектрометра к работе. Включение и выключение. 1 4. Техническое обслуживание спектрометров. 1 5. Волновая калибровка 1 6. Возможные неисправности и методы их устранения 1 7. Способы повышения точности результатов 1 <p><u>Практическое занятие на демонстрационном ПО (2 часа):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разбор и устранение проблем с волновой калибровкой 2 	8	8
<p>Текущая аттестация в форме устного опроса после прохождения ПМ 01, ПМ02; в форме практической работы в ПО прибора/на приборе после ПМ03, ПМ04, ПМ05.</p> <p>Итоговая аттестация в форме экзамена (письменное тестирование + устный опрос).</p>			

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Оценка качества и формы аттестации

Оценка качества освоения ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro» включает входное тестирование, текущий контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входное тестирование состоит из основных вопросов, которые планируется рассмотреть в ходе проведения обучения, необходим для понимания уровня владения начальной информацией и необходимости более детального рассмотрения каких-либо модулей программы.

Текущий контроль проводится по результатам освоения каждого из 6-ти модулей в форме устного опроса или выполнения задания в ПО/на спектрометре. Используется система «зачет» - «незачет».

Итоговая аттестация осуществляется после освоения всех модулей программы и подтверждается оценкой «зачёт» или «незачет».

Итоговая аттестация является обязательной и проводится аттестационной комиссией, которая оценивает результат выполнения итоговой аттестации как одного из главных показателей эффективности обучения и принимает решение о выдаче обучившимся, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, Удостоверений о повышении квалификации (в рамках действующей квалификации).

Итоговая аттестация по программе проводится в форме экзамена, который включает в себя проверку теоретических знаний в пределах преподаваемой программы в виде устного вопроса и теста. За каждый вид работы начисляются баллы в соответствии с критериями оценивания (п.4.3.). Используется система «зачет» - «незачет».

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров Spectro». Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися новых профессиональных компетенций в соответствии с образовательной программой.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации по уважительным причинам, предоставляется возможность без взимания дополнительной платы **однократно** пройти аттестацию в индивидуальном порядке без отчисления из образовательной организации.

Лицам, не допущенным до итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы или отчисленным из ОПП ООО «СТС» в соответствии с п.4.1-4.3 «Положения о порядке приема, отчисления, восстановления в ОПП ООО «СТС» выдается справка об обучении или о периоде

обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому ООО «СТС» (Приложение 3).

Лицам, прошедшим ДПП ПК в соответствии с индивидуальным учебным планом (в том числе с ускоренным сроком освоения или в форме стажировки) и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается Удостоверение о краткосрочном повышении квалификации (Приложение 2).

Лицам, освоившим ДПП ПК в полном объеме и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается Удостоверение о повышении квалификации установленного в ООО «СТС» образца (Приложение 1).

4.2. Оценочные материалы.

4.2.1. Оценочные материалы текущего контроля

1. Периодическая система химических элементов.
2. Строение атомов. Поглощение энергии атомами.
3. «Вакуумный ультрафиолет». Диапазон «вакуумного ультрафиолета».
4. Молекулы кислорода. Особенности.
5. Индуктивно-связанная плазма. Понятие. Особенности.
6. Эмиссионный спектр. Электроны, отвечающие за образование эмиссионного спектра.
7. Температура в плазме. Особенности плазмы ИСП SPECTRO.
8. Пределы обнаружения ИСП-спектрометра SPECTRO.
9. Оптическая эмиссионная спектроскопия. Понятие. Применение.
10. Аналитический сигнал эмиссии. Особенности возникновения и использования.
11. Характеристики ИСП-спектрометров SPECTRO.
12. Конструкция ИСП-спектрометра SPECTRO. Функции системы.
13. Калибровка. Понятие и применение.
14. Помехи у спектральной линии: Аддитивная и мультипликативная.
15. Генератор и оптика ИСП-спектрометра SPECTRO.
16. Виды детекторов. Линейный CCD-детектор в ИСП SPECTRO.
17. Скорость счёта ИСП SPECTRO.
18. Термостабилизация. Особенности термостабилизации у SPECTRO ARCOS.
19. Высокосолевые пробы. Особенности работы прибора с такими пробами.
20. Система подачи пробы. Кислоты, используемые и запрещенные в работе.
21. Охлаждение генератора SPECTRO ARCOS.
22. Характеристики генераторов ИСП SPECTRO.
23. Дифракционная решетка.
24. Фокусное расстояние оптики SPECTRO BLUE.
25. Атмосфера в оптиках современных ИСП SPECTRO. Особенности.
26. Гидрид-генератора. Элементы, определяемые при помощи гидрид-генератора.
27. Отличия SPECTRO GREEN и SPECTRO ARCOS.
28. Различия и отличительные особенности SPECTRO ARCOS SOP и ARCOS EOP.
29. Общие особенности всех ИСП SPECTRO.
30. Спектральный диапазон оптики SPECTRO BLUE.
31. Операционная система ПО ИСП SPECTRO, строение ПО.
32. Обычные операции управления прибором. Подготовка к анализу.
33. Стандартные образцы для калибровки метода.
34. Калибровочный график. Максимальный коэффициент корреляции калибровочного графика.
35. Расшифровка спектров. Результаты анализа. Относительное стандартное отклонение.
36. Пневматический распылитель. Понятие и использование.
37. Опасные факторы при работе с ИСП спектрометром.
38. Напряжение для электропитания ИСП SPECTRO.
39. Включение и выключение прибора. Необходимость в полном выключении.
40. Прогрев прибора. Включение плазмы.
41. Картридж очистки аргона в оптике: определение износа и замена.
42. Чистка линзы оптического интерфейса SPECTRO ARCOS.

43. Волновую калибровку. Дрейф длин волн.
44. Ошибки чипов при выполнении волновой калибровки.
45. Давление в системе распыления. Утечки.
46. Точность и стабильность результатов. Внутренний стандарт.
47. Стабильность результатов. Калибровочные стандарты.
48. Правильность результатов анализа. Уравнивание матрицы стандартов и проб.
49. Автоматическая стандартизация. Автоматическая проверка контрольного образца.
50. Хранение результатов анализов.

4.2.2. Оценочные материалы итоговой аттестации:

Билет № 1

1. Периодическая система химических элементов. Строение атомов. Поглощение энергии атомами.
2. Тестирование.

Билет № 2

1. «Вакуумный ультрафиолет». Диапазон «вакуумного ультрафиолета».
2. Тестирование.

Билет № 3

1. Индуктивно-связанная плазма. Понятие. Особенности.
2. Тестирование

Билет № 4

1. Температура в плазме. Особенности плазмы ИСП SPECTRO.
2. Тестирование

Билет № 5

1. Эмиссионный спектр. Электроны, отвечающие за образование эмиссионного спектра.
2. Тестирование

Билет № 6

1. Пневматический распылитель. Понятие и использование. Давление в системе распыления. Утечки.
2. Тестирование

Билет № 7

1. Оптическая эмиссионная спектроскопия. Применение. Аналитический сигнал эмиссии. Особенности возникновения и использования
2. Тестирование

Билет № 8

1. Характеристики ИСП-спектрометров SPECTRO. Конструкция ИСП-спектрометра SPECTRO. Функции системы
2. Тестирование

Билет № 9

1. Калибровка. Понятие и применение.
2. Тестирование

Билет № 10

1. Помехи у спектральной линии: Аддитивная и мультипликативная.
2. Тестирование

Билет № 11

1. Генератор и оптика ИСП-спектрометра SPECTRO.

2. Тестирование

Билет № 12

1. Виды детекторов. Линейный CCD-детектор в ИСП SPECTRO.
2. Тестирование

Билет № 13

1. Термостабилизация. Особенности термостабилизации у SPECTRO ARCOS.
2. Тестирование

Билет № 14

1. Высокосолевые пробы. Особенности работы прибора с такими пробами.
2. Тестирование

Билет № 15

1. Обычные операции управления прибором. Подготовка к анализу. Блок питания.
2. Тестирование

Билет № 16

1. Система подачи пробы. Кислоты, используемые и запрещенные в работе.
2. Тестирование

Билет № 17

1. Охлаждение генератора SPECTRO ARCOS. Характеристики генераторов ИСП SPECTRO.
2. Тестирование

Билет № 18

1. Дифракционная решетка. Фокусное расстояние оптики.
2. Тестирование

Билет № 19

1. Стандартные образцы для калибровки метода. Калибровочный график. Максимальный коэффициент корреляции калибровочного графика.
2. Тестирование

Билет № 20

1. Опасные факторы при работе с ИСП спектрометром. Напряжение для электропитания ИСП SPECTRO.
2. Тестирование

Билет № 21

1. Включение и выключение прибора. Прогрев прибора. Включение плазмы. Картридж очистки аргона в оптике: определение износа и замена.
2. Тестирование

Билет № 22

1. Чистка линзы оптического интерфейса. Волновая калибровка. Дрейф длин волн. Ошибки чипов при выполнении волновой калибровки.
2. Тестирование

Билет № 23

1. Стабильность результатов. Калибровочные стандарты. Правильность результатов анализа. Уравнивание матрицы стандартов и проб.
2. Тестирование

Образец тестовых заданий.

Итоговый тест к дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью ИСП-спектрометров SPECTRO»

Преподаватель: ФИО

	Выполнил
ФИО	
Подпись	
Дата	

Проверили	Подпись	Количество баллов (%)
ФИО.		
ФИО		
ФИО		

Вариант №XX

- У молекулы какого элемента 2 электрона в нормальном состоянии?

- Что обозначает аббревиатура ИСП?

- У спектральной линии могут быть помехи. Какие типы помех существуют?
 - Позитивная и мультипликативная;
 - Аддитивная и мультипликативная;
 - Аддитивная и позитивная;
 - Экспоненциальная и мультипликативная)
- Как реализована термостабилизация у SPECTRO ARCOS?
 - нагрев воздухом до +35°C;
 - охлаждение воздухом до +15°C;
 - охлаждение Пельтье-элементом до -15°C.
- Какая кислота недопустима при работе со стандартной системой подачи пробы?
 - хлористоводородная,
 - азотная,
 - Уксусная,
 - фтористоводородная
- Выберите характеристику генераторов ИСП SPECTRO.
 - самоподстраивающийся 27 МГц);
 - фиксированной частоты 27 МГц;
 - самоподстраивающийся 48 МГц;
- Укажите спектральный диапазон оптики SPECTRO BLUE
 - 165-770 нм;
 - 130-770 нм;

В. 160-1000 нм)

8. Какой максимальный коэффициент корреляции может быть у калибровочного графика?

А. 0.9999;

Б. 1.0;

В. 3.14;

Г. 1024)

9. Что означает аббревиатура «RSD» в строке результатов?

10. Какой опасный фактор отсутствует при работе с ИСП спектрометром?

А. электрический ток,

Б. ядовитые вещества,

В. радиоактивные изотопы,

Г. газ под давлением.

11. Аргон какой чистоты требуется для работы ИСП SPECTRO?

А. 4.6;

Б. 5.0;

В. 99.9%;

Г. любой)

12. Как определить степень износа картриджа очистки аргона в оптике?

А. по набору массы,

Б. по потере массы,

В. это невозможно,

Г. по времени работы.

13. При выполнении волновой калибровки Вы получили ошибку для чипов в диапазоне короче 190 нм. Какова самая вероятная причина?

А. неправильный раствор,

Б. «грязная» система ввода,

В. проблемы в УФ диапазоне.

14. Что помогает повысить правильность результатов анализа?

А. уравнивание матрицы стандартов и проб;

Б. увеличение мощности плазмы;

В. применение аргона 5.0)

Председатель аттестационной комиссии _____ ФИО

М.П.

Секретарь аттестационной комиссии _____ ФИО

4.3. Критерии оценивания

Оценка «зачтено» при текущей аттестации ставится в случае, если обучающийся ответил полностью на один устный вопрос или смог выполнить практическое задание в демонстрационном ПО/на спектрометре*.

Оценка «зачтено» на итоговой аттестации ставится в случае, если набрано не менее 15 баллов из 25 возможных (Ответ на устный вопрос + письменное тестирование).

Баллы начисляются следующим образом:

№ вопроса	Не отвечено	Ответ неполный	Полный ответ	Мах кол-во баллов
1 вопрос (устно)	0	5	10	10
Тестирование (письменно)	менее 50% 0	50-75% 10	более 75% 15	15

* работа непосредственно на спектрометре проводится при предоставлении спектрометра предприятием-заказчиком.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Условия реализации программы

- Обучение по программе осуществляется на основе договора на оказание платных образовательных услуг с юридическим лицом – работодателем обучающегося.
- Обучение осуществляется непрерывно, в течение:
 - ✓ 5 рабочих дней (по стандартному учебному плану);
 - ✓ 2 рабочих дня (по ИУП/ИУП с УО).
- Обучение проходит в форме лекционно-семинарских занятий с прохождением практической подготовки в демонстрационном программном обеспечении (ПО).
- Местом обучения является Отдел профессиональной подготовки ООО «СТС» (к. 610 (помещение №25 на поэтажном плане), находящееся по адресу: 620062, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, д. 14, 6 этаж).
- При завершении программы обучающийся сдает экзамен (письменное тестирование + устный опрос), по итогам которого выдается Удостоверение о повышении квалификации.

5.2. Материально-техническая база

Наименование объекта	Содержание объекта
Учебный кабинет (Отдел профессиональной подготовки ООО «СТС»)	<ol style="list-style-type: none">1. Стол ученический одноместный – 10 шт.2. Стол офисный (двухместный) – 3 шт.3. Стулья – 15 шт.4. Ноутбуки:<ul style="list-style-type: none">- ASUS с принадлежностями, № D5N0CJ15757822A24M, Лицензионное ПО Windows, роутер Asus, вебкамера встроенная с подключением к сети Интернет и МФУ.- HP с принадлежностями, № 584929-251, Лицензионное ПО Windows 7, вебкамера встроенная с подключением к сети Интернет и МФУ.- Lenovo ideapad 520-15ikb с принадлежностями, № D5N0CJ15757822A24M, Лицензионное ПО Windows, роутер Asus, вебкамера встроенная с подключением к сети Интернет и МФУ.- ASUS UX303U Notebook PC с принадлежностями, № PD97265NG, Лицензионное ПО Windows, роутер Asus, вебкамера встроенная с подключением к сети Интернет и МФУ.- HP с принадлежностями, № 5CG7363NWM, Лицензионное ПО Windows 7, вебкамера встроенная с подключением к сети Интернет и МФУ.5. Интернет Wi-Fi (поставщик ООО «Инсис», Договор №01-0101012696-02 от 21.01.2010)6. Переносной проектор EPSON LCD PROJECTOR SN TTxK3x01596- 1 шт.7. Магнитно-маркерная доска – 1 шт.8. Шкаф с учебной (бумажной) литературой- 1 шт.9. Шкаф для верхней одежды – 1 шт.;10. Шкаф для хранения документов (бланков удостоверений и личных дел) – 1 шт.

	<p>11. Мультифункциональные устройства (принтер-копир-сканер):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kyocera ECOSYS M2640idw MFP 160042-17 - HP Color LaserJet 2820 <p>12. Информационный стенд – 1 шт.</p> <p>Санитарно-гигиенические условия:</p> <p>1. Кондиционер Panasonic CS-YW12MKD S\N 2943337008 – 1 шт.</p>
Материалы и оборудование для практической подготовки	<p>1. Демонстрационные приборы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Спектрометр СРЕКТРО; - Пресс Atlas. <p>2. Демонстративное ПО ИСП: Smart Analyzer / ICP Analyzer (PRO)</p>
Мини-кухня	<ul style="list-style-type: none"> - Кулер Lesoto Model:36TD – 1 шт. - Шкаф-гумба (для хранения одноразовой посуды и организации кофе-пауз); <p>Санитарно-гигиенические условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вентилятор-охладитель воздуха – SCARLETT SC-375- 1 шт.

5.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.3.1. Перечень основной литературы

1. Бондаренко А.В. Электротехника. – Учебное пособие – СПб: 2010.
2. Горелов А.А. Экология: конспект лекций. – М.: Высшее образование, 2008
3. Государственный образовательный стандарт начального профессионального образования (ОСТ 9 ПО 02.1.3-2000)- М.: ИРПО, 2000 г.
4. Дембовский В.В. Технологические измерения и приборы в металлургии. – Учебное пособие – СПб: 2004.
5. Дж. Кепбел Современная общая химия – М.: Мир, 1975
6. Долманова И.Ф., Дорохова Е.Н и др. Основы аналитической химии – М; высшая школа, 1996
7. Зайдель А.Н. Основы спектрального анализа, М.: Наука, 1965.
8. Зайцев В.А, Крылова Н.А, Промышленная экология. Экологические проблемы основных производств. – М.: Рос. Хим-тех. Ун-т Д.И.Менделеева, 1998.
9. Кустанович И.М. Спектральный анализ. - М.: Высшая школа, 1972
10. Лакомский В.И. Взаимодействие диатомных газов с жидкими металлами при высоких температурах.
11. Металловедение легких сплавов. Сборник статей. 1965
12. Новиков Г.А. Основы метрологии: учебное пособие / Ульяновск: УлГТУ, 2010.
13. Основы аналитической химии. Общие вопросы. Методы разделения: Учеб. для вузов/Ю.А.Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И.Фалеева и др.; Под ред. Ю.А.Золотова. – М: Высш. шк. – 1996.
14. Пособие руководителю для организации работы по охране труда/Уч-ние ФНПР – НИИ охраны труда в г. Екатеринбурге. – Екатеринбург, 2000
15. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. В 2-х кн. Под ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1976
16. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений – Ростов н/Д: Феникс, 2009
17. Саенко О.Е. Химия для колледжей: учебник – Ростов н/Д: Феникс, 2009
18. Северин С. Е., Соловьева Г. А. Практикум по биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1989
19. Серов Ю.В. Метрологическое обеспечение основных технологических процессов черной металлургии. – М: 1992.
20. Смирнов Н.А. Современные методы анализа и контроля продуктов производства – М.: «Металлургия», 1980.
21. Хван Т.А. Экология: краткий курс. – Ростов н/Д: Феникс, 2010.
22. Хомченко И.Г. Общая химия. Сборник задач и упражнений: учеб. пособие. – М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2007
23. Шаевич А.Б., Шубина С.Б. Промышленные методы спектрального анализа. М.: Металлургия, 1965

5.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. и ред. Золотов Ю.А., Варшал Г.М., Иванов В.М.- М.: КомКнига, 2005*
2. Детлаф А.А., Бяворский Б.М. Курс физики – М.: Высшая школа, 1989
3. Зайдель А.Н., Островская Г.В., Островский Ю.И. Техника и практика спектроскопии. – М.; 1972.
4. Катеман Г., Пийперс Ф.В. Контроль качества химического анализа. – Челябинск: Металлургия. 1989*
5. Контроль качества продукции в машиностроении. Коллектив авторов. – 1980.
6. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности.
7. Электронное пособие: Инструкции для пользователей спектрометра SPECTROLAB.

8. Электронное пособие: Инструкции для пользователей спектрометра SPECTROMAXx.
9. Электронное пособие: Инструкции для пользователей спектрометра SPECTROCHECK.
10. Элементарный учебник физики. Под редакцией Г.С.Ландсберга, издательство «Наука» - 1966.
11. Электрические измерения. Малиновский Е.Н. и др. – 1985.
12. Энциклопедия неорганических материалов.
13. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / Изд-во Тамб. Гос. Ун-та, 2009.

5.3.3. Перечень рекомендованных интернет-ресурсов

1. www.spectrots.ru
2. www.spectro.com
3. www.spectro.com/training
4. <https://scholar.google.ru/>
5. <https://journals.urfu.ru/index.php/analitika>

Образец Удостоверения о повышении квалификации

<p>ООО «СТС» Отдел профессиональной подготовки</p>	<p>Настоящий документ подтверждает, что</p>
	<p>ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ</p>
	<p>освоил дополнительную профессиональную программу повышения квалификации</p>
<p>УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ</p>	<p><i>Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью (указывается наименование оборудования)</i></p>
<p>№</p>	<p>в Отеле профессиональной подготовки ООО «СТС» в объеме __ часов</p>
<p>Регистрационный номер</p>	<p>Директор ООО «СТС»</p>
<p>01-20XX/РЗКК-Х</p>	<p>Начальник ОПП</p>
<p>Дата выдачи</p>	<p>Преподаватель</p>
<p>«XX» _____ 20XX года</p>	<p>М.П.</p>
<p>г. Екатеринбург</p>	

Образец Удостоверения о краткосрочном повышении квалификации

<p>ООО «СТС» Отдел профессиональной подготовки</p>	<p>Настоящий документ подтверждает, что</p> <p>ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ</p> <p>освоил дополнительную профессиональную программу повышения квалификации</p> <p><i>Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью (указывается наименование оборудования)</i></p> <p>в Отеле профессиональной подготовки ООО «СТС» в объёме ___ часов</p>
<p>УДОСТОВЕРЕНИЕ О КРАТКОСРОЧНОМ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ</p> <p>№ _____</p>	
<p>Регистрационный номер 01-20XX/РЗКК-Х</p> <p>Дата выдачи «XX» _____ 20XX года</p> <p>г. Екатеринбург</p>	<p>Директор ООО «СТС» _____</p> <p>Начальник ОПП _____</p> <p>Преподаватель _____</p> <p>М.П. _____</p>

Справка о прохождении обучения



от « ____ » _____ 20 ____ г. № _____

СПРАВКА

об обучении по дополнительным профессиональным программам (повышения квалификации)

Настоящая справка выдана _____

_____, в том, что он (а)

прошел (ла) обучение по дополнительным профессиональным программам (повышения квалификации) в ОПП ООО «СТС» (лицензия № Л035-01277-66/00195380 от «21» декабря 2015 г.) по дополнительной профессиональной программе

_____ в период с ____ по _____

20____ года в Отеле профессиональной подготовки ООО «СТС» (г. Екатеринбург, ул. Гагарина, д.14, оф. 610) в объеме _____ часов.

Директор ООО «СТС» _____ / ФИО /