

Утверждаю:  
Директор ООО «СТС»



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

г. Екатеринбург  
2024 г.

# ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации для сотрудников заводских, исследовательских и научных лабораторий «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью искровых спектрометров SPECTRO».

## Разработчики:

- Ожегов А.Б., Директор ООО «СТС».
- Кавер В.А., Начальник отдела черной металлургии.
- Лапин С.С., Начальник отдела физики металлов, к ф-м.н.
- Рогатко Н.В. Начальник отдела профессиональной подготовки ООО «СТС».
- Третьякова Е.Е., Директор ООО «ГК «СТС».

**Правообладатель программы:** ООО «СТС».

**Нормативный срок** освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых 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 №1/24 от «29» января 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 ДПП ПК .....	6
2.2. Образовательная цель программы .....	6
2.3. Требования к поступающим на обучение: .....	6
2.4. Нормативный срок освоения программы .....	9
2.5. Планируемые результаты обучения.....	10
2.6. Правила отчисления и восстановления слушателей .....	10
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	11
3.1. Учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых спектрометров Spectro» .....	11
3.2. Индивидуальный учебный план ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых спектрометров Spectro» .....	12
3.3. Календарный учебный график.....	13
3.4. Содержание учебного плана .....	14
3.4.1. Цели и задачи: .....	14
3.4.2. Структура ДПП ПК.....	14
3.4.3. Тематическое содержание программы .....	14
4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ .....	17
4.1. Оценка качества и формы аттестации .....	17
4.2. Оценочные материалы.....	19
4.2.1. Оценочные материалы текущего контроля .....	19
4.2.2. Оценочные материалы итоговой аттестации: .....	20
4.2.3. Пример тестовых заданий .....	22
4.3. Критерии оценивания .....	24
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	25
5.1. Условия реализации программы .....	25
5.2. Материально-техническая база .....	25
5.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	27
5.3.1. Перечень основной литературы .....	27
5.3.2. Перечень дополнительной литературы .....	27
5.3.3. Перечень рекомендованных интернет-ресурсов.....	28
Приложение 1 .....	29
Образец Удостоверения о повышении квалификации .....	29
Приложение 2 .....	30
Образец Удостоверения о краткосрочном повышении квалификации .....	30
Приложение 3 .....	31
Справка о прохождении обучения .....	31

# 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, духов-

но-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается 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 ДПП ПК

Обучающиеся, прошедшие обучение и итоговую аттестацию по ДПП ПК в ОПШ ООО «СТС» должны быть готовы к профессиональной деятельности в качестве лаборанта спектрального анализа (лаборанта-аналитика, инженера спектрального анализа, инженера-исследователя, технолога, сотрудника, начальника или руководителя лаборатории и т.п.) *с умением работать на мобильных искровых 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 ОПШ ООО «СТС» (Приложение 1).

### 2.2. Образовательная цель программы

**Образовательная цель программы:** повышение квалификации лаборантов спектрального анализа (лаборантов-аналитиков, инженеров спектрального анализа, инженеров-исследователей, технологов, сотрудников, начальников и/или руководителей 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 мобильных искровых спектрометров фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH. *Программа направлена на получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности при работе на спектральном оборудовании фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH.*

### 2.3. Требования к поступающим на обучение:

К освоению ДПП ПК «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых спектрометров Spectro» допускаются лица различного возраста, имеющие:

- высшее (техническое, естественнонаучное) образование или среднее профессиональное (техническое, естественнонаучное) образование, в результате которого присвоена квалификация лаборанта, инженера, химика, инженера-химика, химика-преподавателя, физика-преподавателя, технолога, специалиста по анализу материалов (ксерокопия документа об образовании);

- лица, получающие среднее профессиональное (техническое, естественнонаучное) и/или высшее (техническое, естественнонаучное) образование (удостоверение о повышении квалификации выдаётся одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации);

- лица, прошедшие переподготовку на базе других предприятий и получившие в результате квалификацию лаборанта спектрального анализа либо работающие в должности лаборанта (техника, инженера, сотрудника лаборатории и т.п.) на оборудовании фирмы Spectro более 3-х лет.

Для успешного освоения ДПП ПК поступающий на обучение в соответствии с ЕТКС должен обладать всеми навыками, необходимыми лаборанту спектрального анализа 2-7 разряда, инженеру спектрального анализа, а именно:

### **1. Лаборант спектрального анализа 2-й разряд**

Характеристика работ. Проведение качественного и количественного 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 коррозионностойких 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 локальной сети автоматизированной системы лабораторного аналитического контроля. Определение примесей в высокоактивных продуктах, подлежащих остекловыванию. Выполнение качественного и количе-



ственного 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. Инженер спектрального анализа**

### Характеристика работ.

Обработка сохраненных результатов измерений. Формирование отчетного протокол измерения с использованием приложения «Менеджер результатов». Проведение измерений спектральных сканов различных образцов. Калибровка спектрометра по заданным калибровочным ГСО – образцам. Корректировка аналитического метода для проведения прецизионного и нестандартного спектрального анализа различных проб. Выполнение количественного анализа при настройке аналитического метода. Создание прав доступа\паролей для различных групп пользователей. Руководство работой лаборантов более низкой квалификации.

Должен знать: основы оптико-эмиссионной спектрометрии; устройство оптико-эмиссионных спектрометров и их оптические схемы; причины возбуждения спектров; характеристики спектральных линий, зависимость интенсивностей спектральных линий от концентрации химических элементов; атлас аналитических линий; приемы корректировки аналитических методов с использованием Приложения «Развитие аналитического метода», включающие корректировку параметров генератора, измерение и сохранение сканов, процедуру установку новой аналитической линии, калибровку установленной аналитической линии, выбор корректной референсной линии, подбор образцов стандартизации, измерение стандартизованных интенсивностей аналитических линий, ввод аддитивных и мультипликативных влияний, расчёт регрессионной кривой с учетом межэлементных влияний; особенности спектрального анализа сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов. Требуется высшее профессиональное образование.

## **2.4. Нормативный срок освоения программы**

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

### **Всего – 36 часов, в том числе:**

- Основы оптической эмиссионной искровой спектрометрии- 4 часа;
- Конструктивные особенности приборов фирмы SPECTRO AI – 4 часа;
- Программное обеспечение спектрометра и приемы работы – 8 часов;
- Примеры решения конкретных аналитических задач – 6 часов;
- Стратегии калибровки – 6 часов;
- Возможные неисправности и методы их устранения – 4 часа;
- Консультация и экзамен – 4 часа.

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

В результате освоения ДПП ПК обучающийся приобретает следующие 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 искровых спектрометров фирмы SPECTRO:
- ПК 2.1. Подготавливать пробу к анализам на искровом спектрометре SPECTRO.
- ПК 2.2. Устанавливать градуировочную характеристику для химических и физико-химических методов анализа на искровом спектрометре SPECTRO.
- ПК 2.3. Выполнять анализы в соответствии с рекомендациями фирмы SPECTRO.
- ПК 3. Обработка и оформление результатов анализа, проведенных на искровых спектрометрах фирмы SPECTRO:
- ПК 3.1. Снимать показания приборов SPECTRO.
- ПК 3.2. Рассчитывать результаты измерений, проведенных на искровых 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 мобильных искровых спектрометров Spectro»

Учебная нагрузка распределена таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность больше часов работать с программным обеспечением мобильных искровых спектрометров фирмы Spectro. Это необходимо, так как основная профессиональная деятельность обучающихся на рабочем месте проходит с помощью программ, установленных на мобильных искровых спектрометрах Spectro. В своей профессиональной деятельности им необходимо быстро ориентироваться в программном обеспечении: уметь правильно включить/выключить прибор, подготовить его к проведению анализа, правильно калибровать прибор, видеть погрешности при измерении пробы, уметь исправить текущие неисправности в ходе анализа и полученные на спектрометре Spectro данные, 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 часов.

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

Модуль	Дисциплина	Кол-во часов	В том числе:		Формы аттестации
			Теория	ПП	
ПМ.01	Основы оптической эмиссионной искровой спектрометрии	4	4*	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.02	Конструктивные особенности мобильных искровых спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments	4	4*	-	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.03	Программное обеспечение мобильного искрового спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем	8	4*	4	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.04	Примеры решения конкретных аналитических задач на мобильном искровом спектрометре SPECTRO	6	2*	4	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.05	Стратегии калибровки мобильного искрового спектрометра SPECTRO	6	0*	6	Текущий контроль в форме устного опроса
ПМ.06	Возможные неисправности и методы их устранения на мобильном спектрометре SPECTRO	4	4*	-	Выполнение задания в демонстративном ПО
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	
	<b>Итоговая аттестация, включающая:</b>	<b>4</b>			Устный экзамен Письменное тестирование
	- консультация;	2			
	- тест и опрос.	2			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>			

\*Данные материалы могут преподаваться с помощью ЭДОТ и в форме самостоятельной работы с учебными (теоретическими) материалами.

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

При прохождении ДПП ПК в соответствии с ИУП (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 локальными нормативными актами ОПП ООО «СТС», Положением о порядке реализации права обучающихся на обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению, по программам ДПО.

В соответствии со ст.76, ч.12 ФЗ «Об образовании в РФ» ДПП ПК 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 по ИУП/ИУП с УО не может составлять более 5 рабочих дней. График обучения согласовывается с обучающимся/законным представителем обучающегося после заявления о желании обучаться по ИУП. Программа для ИУП с УО:

Индекс	Элементы учебного процесса	Кол-во часов	В том числе:		Форма контроля
			Теория	Практика	
ПМ.01	Основы оптической эмиссионной искровой спектрометрии	2	2*	-	Устный опрос
ПМ.02	Конструктивные особенности мобильных спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments	2	2*	-	Устный опрос
ПМ.03	Программное обеспечение мобильного искрового спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем	2	1*	1	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.04	Примеры решения конкретных аналитических задач на мобильном искровом спектрометре SPECTRO	4	2*	2	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.05	Стратегии калибровки мобильного искрового спектрометра SPECTRO	2	1*	1	Выполнение задания в демонстративном ПО
ПМ.06	Возможные неисправности и методы их устранения на мобильном спектрометре SPECTRO	2	0	2	Выполнение задания в демонстративном ПО
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
	<b>Итоговая аттестация, включающая:</b>	<b>2</b>			<b>Устный опрос/письменный тест</b>
	- опрос;	<b>1</b>			
	- тест.	<b>1</b>			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>			

\*Данные материалы могут преподаваться с помощью ЭДОТ и в форме самостоятельной работы с учебными (теоретическими) материалами.

**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 мобильных искровых спектрометров Spectro» осуществляется по мере комплектования группы и согласования сроков проведения с предприятиями-заказчиками, в соответствии со следующим расписанием занятий\*:

	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5
№ ПМ п/п	ПМ.01 (4 ак.ч.)	ПМ03 (8 ак.ч.)	ПМ04 (6 ак.ч.)	ПМ.05 (4 ак.ч.)	Консультация (2 ак.ч.)
№ ПМ п/п	ПМ.02 (4 ак.ч.)		ПМ.05 (2 ак.ч.)	ПМ.06 (4 ак.ч.)	Экзамен (2 ак.ч.)
Итого часов	8	8	8	8	4
Форма аттестации	Опрос	Опрос	Опрос	Опрос	Тестирование и опрос

Для обучающихся по ИУП /ИУП с УО учебный календарный учебный график выглядит так:

	День 1	День 2
№ ПМ п/п	ПМ.01 (2 ак.ч.)	ПМ.04 (2 ак.ч.)
№ ПМ п/п	ПМ.02 (2 ак.ч.)	ПМ.05 (2 ак.ч.)
№ ПМ п/п	ПМ.03 (4 ак.ч.)	ПМ.06 (2 ак.ч.)
№ ПМ п/п	ПМ.04 (2 ак.ч.)	Консультация (1 ак.ч.) Экзамен (1 ак.ч.)
Итого часов	8	8
Форма аттестации	Опрос	Тестирование + Опрос

#### Обозначения:

- ПМ.01 Основы оптической эмиссионной искровой спектрометрии.
- ПМ.02 Конструктивные особенности мобильных искровых приборов фирмы SPECTRO Analytical Instruments.
- ПМ.03 Программное обеспечение мобильного спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем.
- ПМ.04 Примеры решения конкретных аналитических задач на мобильном искровом спектрометре SPECTRO.
- ПМ.05 Стратегии калибровки мобильного искрового спектрометра SPECTRO.
- ПМ.06 Возможные неисправности и методы их устранения на мобильном искровом спектрометре SPECTRO.

\*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"> <li>• Подготавливать мобильный оптико-эмиссионный спектрометр для проведения измерений в дуговом и искровом режимах;</li> <li>• Подготавливать пробу к анализам;</li> <li>• Создавать и редактировать профили измерений;</li> <li>• Редактировать аналитические методы в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>• Создавать и редактировать марочник сталей и сплавов для поиска и верификации марок;</li> <li>• Выполнять измерения;</li> <li>• Сохранять показания после анализа пробы для последующей статистической обработки;</li> <li>• Оформлять результаты измерений в требуемом виде.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение и устройство мобильного спектрометра</li> <li>• основные навыки по работе с управляющим программным обеспечением Spark Analyzer Pro Mobile;</li> <li>• методы подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования спектрометра;</li> <li>• правила по безопасной эксплуатации спектрометра,</li> <li>• методику проведения необходимых расчетов на мобильном спектрометре.</li> </ul>

#### 3.4.2. Структура ДПП ПК

Вид учебной работы	Всего ак. часов
<b>Максимальная учебная нагрузка, ак.ч. (всего)</b>	<b>36</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка, ак.ч. (всего):</b>	<b>36</b>
В том числе:	
- лекционно-семинарские занятия	18
- практические занятия (работа в ПО спектрометра)	16
<b>Аттестация в форме экзамена, состоящего из письменного тестирования и ответа на устный вопрос (2 ак. часа).</b>	

#### 3.4.3. Тематическое содержание программы

Модуль	Наименование тем модуля (краткое содержание)	Час/тема	Всего часов
ПМ.01	Основы оптической эмиссионной искровой спектрометрии: <u>Теория в форме лекций:</u> 1. Назначение, сущность и область применения спектрального анализа. 2. Введение в оптическую эмиссионную спектроскопию.	1 3	4
ПМ.02	Конструктивные особенности мобильных искровых спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments: <u>Теория в форме лекций:</u> 1. Конструкция мобильного ОЭС-спектрометра Spectro. 2. Основные компоненты прибора:	1 1	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• искровой стенд</li> <li>• оптоволокно (световод)</li> <li>• генератор</li> <li>• оптические системы</li> <li>• считывающие системы</li> <li>• управляющий компьютер</li> <li>• система подачи рабочего газа</li> </ul> <p>3 Аналитические характеристики спектральных приборов Spectro</p> <p>4. Сходство и различие разных моделей искровых спектрометров SPECTRO.</p>	1 1	
ПМ.03	<p>Программное обеспечение мобильного искрового спектрометра SPECTRO и приемы работы на нем:</p> <p><u>Теория в форме лекций (4 часа)</u></p> <p>1. Основные модули управляющего ПО, иерархия файловой системы ПО.</p> <p>2. Подготовка оборудования к анализу.</p> <p>3. Калибровка.</p> <p><u>Практическое занятие на демонстративном ПО (4 часа):</u></p> <p>4. Настройка аналитической программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор химических элементов;</li> <li>• выбор аналитических каналов;</li> <li>• выбор референсных линий для аналитических каналов;</li> <li>• параметры источника (плазма генератора).</li> <li>• калибровочные образцы.</li> <li>• регрессия.</li> </ul>	1 1 2 4	8
ПМ.04	<p>Примеры решения конкретных аналитических задач на мобильном искровом спектрометре SPECTRO:</p> <p><u>Теория в форме лекций (2 часа):</u></p> <p>1. Методы для решения нестандартных и аналитических задач, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализ проволоки;</li> <li>• Анализ малых проб;</li> <li>• Анализ фольг;</li> </ul> <p>2. Методы для решения задач Сортировки по выбранному эталону (по необходимости).</p> <p><u>Практическое занятие на демонстративном ПО (4 часа):</u></p> <p>1. Выполнения измерений в соответствии с методикой.</p> <p>2. Сохранение в базе данных спектрометра показаний измерений химического состава.</p> <p>3. Оформление протокола анализа химического состава.</p> <p>4. Создание и редактирование Правила сортировки.</p> <p>5. Выполнение процедуры калибровки по выбранному эталону с последующей сортировкой.</p> <p>6. Оформление протокола Сортировки.</p>	1  1  1 0,5 0,5 1 0,5 0,5	6
ПМ.05	<p>Стратегии калибровки мобильного искрового спектрометра SPECTRO</p> <p><u>Теория в форме лекций (2 часа)</u></p> <p>1. Расширение калибровочных кривых</p> <p>2. Ввод в глобальную библиотеку новых типовых калибровочных разцов.</p> <p><u>Практическое занятие на демонстративном ПО (4 часа):</u></p> <p>1. Настройка режимов типовой стандартизации</p>	1,5 0,5 1	6

	2. Настройка теста по контрольному образцу 3. Ввод формул для расчета Псевдоэлементов. 4. Калибровка аналитического метода по введенным калибровочным образцам.	0,5 0,5 2	
ПМ.06	Возможные неисправности и методы их устранения на мобильном спектрометре SPECTRO: <u>Теория в форме лекций (4 часа)</u> 1. Требования к параметрам настройки спектрометра. 2. Сервисный режим работы спектрометра. Создание сервисных отчетов. 3. Защита данных. Уровни пользователей. Назначение прав доступа. 4. Разборка и чистка защитных окон. 5. Требования к пробоподготовке образцов, качеству рабочего газа. 6. Использование вспомогательных адаптеров. 7. Замена фильтров.	1  0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	4
<p><b>Текущая аттестация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в форме устного опроса после прохождения ПМ 01, ПМ02; ПМ06;</li> <li>• в форме практической работы в ПО прибора после ПМ03, ПМ04, ПМ05.</li> </ul> <p><b>Итоговая аттестация</b> в форме экзамена (тестирование + 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 мобильных искровых 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. Используется система «зачет» - «незачет».

**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 письменного 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 мобильных искровых спектрометров Spectro». Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися новых профессиональных компетенций, формирование которых необходимо 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 обу-

чения 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. Назначение, сущность и область применения спектрального анализа.
2. Эмиссионный спектральный анализ.
3. Периодическая система химических элементов.
4. Строение атомов. Поглощение энергии атомами.
5. Стандартные образцы состава и свойств.
6. «Вакуумный ультрафиолет». Искровой разряд.
7. Эмиссионный спектр. Электроны, отвечающие за образование эмиссионного спектра.
8. Характеристики мобильных спектральных Spectro.
9. Расшифровка спектров. Таблицы спектральных линий и атласы.
10. Помехи у спектральной линии: аддитивная и мультипликативная.
11. Обычные операции управления прибором. Подготовка к анализу.
12. Стандартные образцы для калибровки метода.
13. Калибровочный график. Максимальный коэффициент корреляции калибровочного графика.
14. Расшифровка спектров. Результаты анализа. Относительное стандартное отклонение.
15. Особенности детекторов в мобильном искровом спектрометре Spectro.
16. Технические параметры оптической системы. Пределы обнаружения.
17. Формула расчёта относительной интенсивности.
18. Рабочий диапазон длин волн. Дисперсионное разрешение.
19. Конструкция мобильного ОЭС-спектрометра Spectro. Функции системы.
20. Типы межэлементных влияний.
21. Способность автоматического выбора оптимальных параметров для конкретной аналитической задачи.
22. Условия обслуживания.
23. Коррекция межэлементного влияния с использованием различных методов. Автоматическая стандартизация.
24. Автоматическая проверка контрольного образца. Автоматическая проверка точности. Автоматический вывод данных по отдельным измерениям на принтер.
25. Хранение результатов анализов. Работа с Менеджером результатов.
26. ICAL-стандартизация.
27. Относительное стандартное отклонение.
28. ПО прибора: резервное копирование.
29. Опасные факторы при работе с мобильным спектрометром.
30. Режимы работы плазма-генератора в мобильных спектрометрах.

#### 4.2.2. Оценочные материалы итоговой аттестации:

##### Билет № 1

1. Назначение, сущность и область применения спектрального анализа.
2. Тестирование.

##### Билет № 2

1. Эталон. Первичный эталон. Вторичные эталоны. Эталон-копия. Эталон сравнения. Рабочий эталон. Одиночный эталон. Групповой эталон. Эталонный набор.
2. Тестирование.

##### Билет № 3

1. Эмиссионный спектральный анализ.
2. Тестирование

##### Билет № 4

1. Периодическая система химических элементов. Строение атома.
2. Тестирование

##### Билет № 5

1. Характеристики мобильных приборов Spectro.
2. Тестирование

##### Билет № 6

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

##### Билет № 7

1. Расшифровка спектров. Таблицы спектральных линий и атласы.
2. Тестирование

##### Билет № 8

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

##### Билет № 9

1. Метод появления линий. Калибровочные графики.
2. Тестирование

##### Билет № 10

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

##### Билет № 11

1. Калибровочный график. Максимальный коэффициент корреляции калибровочного графика.
2. Тестирование

##### Билет № 12

1. Расшифровка спектров. Результаты анализа. Относительное стандартное отклонение.
2. Тестирование

##### Билет № 13

1. Особенности детекторов в мобильном искровом спектрометре Spectro. Материал дифракционной решетки.

2. Тестирование

**Билет № 14**

1. Стандартные образцы для калибровки метода.
2. Тестирование

**Билет № 15**

1. Рабочий диапазон длин волн. Дисперсионное разрешение.
2. Тестирование

**Билет № 16**

1. Конструкция мобильного ОЭС-спектрометра Spectro. Функции системы.
2. Тестирование

**Билет № 17**

1. Типы межэлементных влияний.
2. Тестирование

**Билет № 18**

1. Коррекция межэлементного влияния с использованием различных методов. Автоматическая стандартизация.
2. Тестирование

**Билет № 19**

1. Хранение результатов анализов.
2. Тестирование

**Билет № 20**

1. Способность автоматического выбора оптимальных параметров для конкретной аналитической задачи. Условия обслуживания.
2. Тестирование

**Билет № 21**

1. Дрейф длин волн.
2. Тестирование

**Билет № 22**

1. ПО спектрометра: управление прибором и хранение результатов.
2. Тестирование

**Билет № 23**

1. Оптика спектрометра: характеристика и особенности.
2. Тестирование

**Билет № 24**

1. Аргон. Картридж очистки аргона.
2. Тестирование

**Билет № 25**

1. Опасные факторы при работе с прибором.
2. Тестирование

### 4.2.3. Пример тестовых заданий



## Входной тест к дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых спектрометров SPECTRO»

Преподаватель: ФИО

	Выполнил
ФИО	
Дата	

Проверил	Подпись	Количество баллов (%)
ФИО		

### Вариант №X

1. В периодической системе элементов приведены

\_\_\_\_\_

2. Как расшифровывается аббревиатура ОЭС?

\_\_\_\_\_

3. Какой диапазон длин волн используется в Оптической эмиссионной спектроскопии?

- А. 120 – 800 нм.
- Б. 380 – 750 нм.
- В. 200 – 400 нм.
- Г. 120 – 200 нм.

4. Какое явление используется при прохождении светового излучения световод?

\_\_\_\_\_

5. Какой диапазон длин волн электромагнитного излучения передается через световод?

- А. 120 – 800 нм.
- Б. 200 – 800 нм.
- В. 120 – 200 нм.

6. Какие типы детекторов используются в Оптической эмиссионной спектроскопии для оцифровки светового излучения аналитических линий?

- А. ФЭУ (фотоумножитель с боковым окном)
- Б. CCD – детектор
- В. CMOS – детекторы

7. Какие типы межэлементных влияний рассматриваются в ОЭС?

---

8. Значение какого образца стандартизации необходимо корректировать при изменении крутизны калибровочной кривой?

А. верхнего (HS)

Б. нижнего (LS)

9. Значение какого образца стандартизации необходимо корректировать при наличии параллельного дрейфа калибровочной кривой?

А. верхнего (HS)

Б. нижнего (LS)

10. В каких случаях значения измеренных коэффициентов Типовой стандартизации становятся недействительными?

---

### 4.3. Критерии оценивания

**Оценка «зачёт»** 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 «зачёт»** 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	<b>10</b>
Тестирование (письменно)	менее 50% 5	50-75% 10	более 75% 15	<b>15</b>

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

	<p>11. Мультифункциональные устройства (принтер-копир-сканер):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kyocera ECOSYS M2640idw MFP 160042-17</li> <li>- HP Color LaserJet 2820</li> </ul> <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"> <li>- Демонстрационный прибор Spectro;</li> <li>- Пресс Atlas.</li> </ul> <p>2. Демонстративное ПО X-LAB Analyzer (PRO)</p>
Мини-кухня	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кулер Lesoto Model:36TD – 1 шт.</li> <li>- Шкаф-тумба (для хранения одноразовой посуды и организации кофе-пауз);</li> </ul> <p>Санитарно-гигиенические условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вентилятор-охладитель воздуха – SCARLETT SC-375- 1 шт.</li> </ul>

## 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. Клюева. – 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 СPECTROMAXx.
9. Электронное пособие: Инструкции для пользователей спектрометра СPECTROCHECK.
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](http://www.spectrots.ru)
2. [www.spectro.com](http://www.spectro.com)
3. [www.spectro.com/training](http://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><b>ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ</b></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 Отделе профессиональной подготовки ООО «СТС» в объеме <b>___ часов</b></p>
<p><b>УДОСТОВЕРЕНИЕ</b> О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ</p> <p>№</p>	
<p>Регистрационный номер <b>01-20XX/РЗКК-Х</b></p>	<p>Директор ООО «СТС»</p>
<p>Дата выдачи «XX» _____ 20XX года</p>	<p>Начальник ОПП</p> <p>Преподаватель</p>
<p>г. Екатеринбург</p>	<p>М.П.</p>

Образец Удостоверения о краткосрочном повышении квалификации

<p><b>ООО «СТС»</b> <b>Отдел профессиональной подготовки</b></p>	<p>Настоящий документ подтверждает, что</p> <p><b>ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ</b></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 Отделе профессиональной подготовки ООО «СТС» в объеме <b>__ часов</b></p>
<p><b>УДОСТОВЕРЕНИЕ</b> <b>О КРАТКОСРОЧНОМ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ</b></p> <p>№ _____</p>	
<p>Регистрационный номер <b>01-20XX/РЗКК-Х</b></p> <p>Дата выдачи <b>«XX» _____ 20XX года</b></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



ООО «СТС»  
г. Екатеринбург, ул.Гагарина, 14, оф 616  
Тел/факс: (343) 365 59 48  
E-mail: [spectro.ural@mail.ru](mailto:spectro.ural@mail.ru)  
[www.spectrots.ru](http://www.spectrots.ru)

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 /

ООО «СТС»

г. Екатеринбург, ул.Гагарина, 14, оф 616

Тел/факс: (343) 365 59 48

E-mail: [spectro.ural@mail.ru](mailto:spectro.ural@mail.ru)

[www.spectrots.ru](http://www.spectrots.ru)

## ПРОТОКОЛ №1/24-У Заседание Педагогического Совета

«29» января 2024 г.

В результате Заседания Педагогического Совета, прошедшего 29 января 2024г. было решено:

### ПРИНЯТЬ:

1. Новую редакцию Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью искровых спектрометров SPECTRO».
2. Дополнительную профессиональную программу повышения квалификации  
«Решение задач контроля качества на действующем производстве с помощью мобильных искровых спектрометров SPECTRO».

Председатель Педагогического Совета:



\_\_\_\_\_ / Ожегов А.Б. /

Члены Педагогического Совета :



\_\_\_\_\_ / Третьякова Е.Е. /

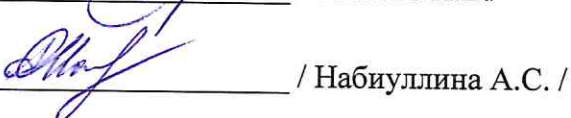


\_\_\_\_\_ / Лапин С.С. /



\_\_\_\_\_ / Рогатко Н.В. /

Секретарь Педагогического Совета



\_\_\_\_\_ / Набиуллина А.С. /