ООО «СТС»
Отдел профессиональной подготовки

ОДОБРЕНО
Педагогическим советом

Протокол от
«10» сентября 202 г. № 02/25-ОПП

Утверждаю:
Директор ООО СТС»

Третьякова Е.Е.
«10» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПОРЯДОК И ПРИЁМЫ РАБОТЫ НА РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОМ СПЕКТРОМЕТРЕ SPECTRO XEPOS»

2025

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
1.1. Нормативно-правовые документы 3
1.2. Общая характеристика учебного курса 3
1.3. Место учебного курса в Учебном плане 4
1.4 Планируемые результаты освоения учебного курса 4
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА 5
3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 8

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Нормативно-правовые документы

Рабочая программа ДПП ПК «Порядок и приёмы работ на рентгенофлуоресцентном спектрометре SPECTRO XEPOS» составлена согласно следующим документам:

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. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
4. Приказ Минобрнауки России N 885, Минпросвещения России N390 от 05.08.2020 (ред. от 18.11.2020) "О практической подготовке обучающихся".
5. Письмо от 09.10.2013 г №06-735 (от 08.10 2013 г №06-731) о дополнительном профессиональном образовании.
6. Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 №1490 «О лицензировании образовательной деятельности».
7. ДПП ПК «Порядок и приёмы работ на рентгенофлуоресцентном спектрометре SPECTRO XEPOS».

1.2. Общая характеристика учебного курса

Рабочая программа разработана на основе ДПП ПК «Порядок и приёмы работ на рентгенофлуоресцентном спектрометре SPECTRO XEPOS», является самостоятельным курсом, предназначенным для повышения квалификации лаборантов рентгеноспектрального анализа (лаборантов спектрального анализа, лаборантов-аналитиков, инженеров, инженеров-исследователей, инженеров рентгеноспектрального анализа, инженеров-химиков, технологов, начальников, руководителей лабораторий и т.) в рамках имеющейся квалификации для контроля качества сырья, реагентов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства в различных отраслях экономики при помощи рентгенофлуоресцентных спектрометров SPECTRO XEPOS фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH. Изучение данного курса направлено на достижение следующих целей:

- **освоение** правил работы на спектрометре;
- **умение** ориентироваться в программном обеспечении спектрометров SPECTRO XEPOS;
- **умение** калибровать приборы SPECTRO XEPOS;
- **умение** проводить контроль качества сырья, реагентов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства в различных отраслях экономики при помощи рентгенофлуоресцентных спектрометров SPECTRO XEPOS фирмы SPECTRO.

Основная задача программы: после прохождения обучения и сдачи итоговой аттестации учащиеся должны быть готовы к профессиональной деятельности в качестве лаборанта рентгеноспектрального анализа (лаборанта спектрального анализа, лаборанта-аналитика, инженера, инженера-исследователя, инженера рентгеноспектрального анализа, инженера-химика, технолога, начальника, руководителя лаборатории и т.) ***с умением работать на рентгенофлуоресцентных спектрометрах фирмы SPECTRO XEPOS Analytical Instruments GmbH в организациях-заказчиках***.

Данная программа разработана педагогическими работниками ООО «СТС» и опирается на авторскую ДПП ПК ОПП ООО «СТС».

В основу отбора и структурирования содержания курса заложен *системный подход*: понимание целостности теоретических знаний о работе спектрометра и выполнения практических задач при помощи спектрометра.

1.3. Место учебного курса в Учебном плане

ДПП ПК «Порядок и приёмы работ на рентгенофлуоресцентном спектрометре SPECTRO XEPOS" является самостоятельной программой, состоящей из пяти взаимосвязанных модулей, консультации и экзамена:

№п/п	Наименование модуля	Количество ак. ч.
01	Основы рентгенофлуоресцентной спектрометрии	2
02	Конструктивные особенности стационарных РФ спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments	2
03	Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP03	2
	Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP05	2
04	Порядок работы на РФ спектрометре SPECTRO	8
05	Примеры решения конкретных аналитических задач на стационарном РФ спектрометре SPECTRO	8
	Консультация Экзамен	2 2
	Итого, ак.ч.	28

Учебно-методический комплект, обязательный для освоения программы:

- ПО XLABPRO и/или X-LAB Analyzer PRO
- Электронное пособие: Инструкция для пользователей спектрометра SPECTRO XEPOS.
- Электронное пособие: Инструкция для пользователей спектрометра SPECTRO IQ.
- Электронное пособие: Инструкция для пользователей спектрометра SPECTRO CUBE.
- Электронное пособие: Инструкция для пользователей спектрометра SPECTRO MIDEX.

1.4 Планируемые результаты освоения учебного курса

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

В результате освоения ДПП ПК обучающийся приобретает следующие компетенции:

ПК 1. Подготовка к проведению анализа спектрометра SPECTRO XEPOS фирмы SPECTRO.

ПК 2. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением рентгенофлуоресцентных спектрометров SPECTRO XEPOS фирмы SPECTRO:

ПК 2.1. Подготавливать пробу к анализам на рентгенофлуоресцентных спектрометре SPECTRO XEPOS.

ПК 2.2. Устанавливать градуировочную характеристику на рентгенофлуоресцентном спектрометре SPECTRO XEPOS.

ПК 2.3. Выполнять анализы в соответствии с рекомендациями фирмы SPECTRO XEPOS.

ПК 3. Обработка и оформление результатов анализа, проведенных на рентгенофлуоресцентных спектрометрах SPECTRO XEPOS:

ПК 3.1. Снимать показания приборов SPECTRO XEPOS.

ПК 3.2. Рассчитывать результаты измерений, проведенных на рентгенофлуоресцентных спектрометрах SPECTRO XEPOS.

ПК 3.3. Рассчитывать погрешность результата анализа. Выполнять мероприятия по уменьшению ошибки.

ПК 3.4. Оформлять протоколы анализа.

ПК 4. Умение обнаружить неисправность SPECTRO XEPOS и при возможности самостоятельно устранить.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

ПМ01: Основы рентгенофлуоресцентной спектрометрии (2 ак.ч.)

- Теоретические основы рентгенофлюоресцентного анализа:
  - строение атома,
  - электромагнитный спектр,
  - назначение, сущность и область применения РФА анализа.
- Введение в РФА.

Демонстрация: презентация, таблицы, рисунки.

ПМ02: Конструктивные особенности рентгенофлуоресцентных спектрометров SPECTRO XEPOS (2 ак.ч.)

- Общее устройство РФА спектрометров.
- Основные оптические схемы спектрометров. Достоинства и недостатки.
- Матричные влияния и способы учёта.
- Особенности энергодисперсионных спектрометров.
- Оптическая схема XEPOS III
- Оптическая схема XEPOS 5
- Защитные устройства и электроника спектрометров.
- Сходство и различие разных моделей спектрометров SPECTRO

Демонстрация: презентация, схемы, раздаточный наглядный материал.

ПМ03: Программное обеспечение спектрометра (4 ак.ч.)

А. Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP 03

- Основные компоненты ПО.
- Установка, резервирование, восстановление.
- Создание и развитие методов.
- Измерение неизвестных проб.
- ПО XLABPRO. Устройство, алгоритмы работы.
- Практические примеры работы с ПО XLABPRO.
- ПО XRF Analyzer Pro. Устройство, алгоритмы работы.
- Практические примеры работы с ПО XRF Analyzer Pro.
- Подготовка к созданию методов.
- Основные параметры
- Деконволюция.
- Калибровочные модели. Способы подготовки проб. Достоинства и недостатки.
- Регрессия.
- Вывод результатов
- Способы повышения точности результатов.

Демонстрация: презентация, схемы, раздаточный наглядный материал.

Б. Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP05

- Основные компоненты ПО.
- Установка, резервирование, восстановление.
- Создание и развитие методов.
- Измерение неизвестных проб.
- ПО XLABPRO. Устройство, алгоритмы работы.
- Практические примеры работы с ПО XLABPRO.
- ПО XRF Analyzer Pro. Устройство, алгоритмы работы.
- Практические примеры работы с ПО XRF Analyzer Pro.
- Подготовка к созданию методов.
- Основные параметры
- Деконволюция.
- Калибровочные модели. Способы подготовки проб. Достоинства и недостатки.
- Регрессия.
- Вывод результатов
- Способы повышения точности результатов.

ПМ04: Порядок работы на спектрометре SPECTRO (8 ак.ч.)

- Опасные факторы и правила безопасной работы.
- Порядок включения и выключения спектрометров.
- Прогрев рентгеновской трубки, режим ожидания.
- Техническое обслуживание спектрометров.
- МСА и Общая калибровки.
- Возможные неисправности. Порядок диагностики и возможные пути устранения.

Демонстрация: презентация, схемы, раздаточный наглядный материал.

ПМ05: Примеры решения конкретных аналитических задач (8 ак.ч.)

Практическая работа с ПО XLABPRO
Практическая работа с ПО XRF Analyzer Pro

Тема	Кол-во часов	Практические работы	Проверочные работы
Основы рентгенофлуоресцентной спектрометрии	2	-	-
Конструктивные особенности стационарных РФ спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments	2	-	-
Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP03	2	-	-
Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP05	2	-	
Порядок работы на РФ спектрометре SPECTRO	8	1	-
Примеры решения конкретных аналитических задач на стационарном РФ спектрометре SPECTRO	8	1	-
Консультация и экзамен	4	-	1
ВСЕГО	28	2	1

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Наименование модуля	Дата проведения	Количество часов			Максимальная нагрузка, ак.ч.
		Теория, ак.ч.	Практические работы, ак.ч.	Самостоятельная работа, ак.ч.	
Основы рентгенофлуоресцентной спектрометрии	1 уч. день (2 ак.ч)	2	-	-	8
Конструктивные особенности стационарных РФ спектрометров фирмы SPECTRO Analytical Instruments	1 уч. день (2 ак.ч)	2	-	-	
А. Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP03	1 уч. день (2 ак.ч)	2	-		
Б. Программное обеспечение стационарного РФ-спектрометра SPECTRO XEPOS XEP05	1 уч. день (2 ак.ч)	2	-	-	
Порядок работы на РФ спектрометре SPECTRO	2 уч. день (8 ак.ч)	4	4	-	8
Примеры решения конкретных аналитических задач на стационарном РФ спектрометре SPECTRO	3 уч. день (8 ак.ч)	-	8	-	8
Консультация и экзамен	4 уч. день (4 ак.ч)	-	-	4	4
ВСЕГО		12	12	4	28