



«СОГЛАСОВАНО»

Федеральная служба по экологическому,
технологическому и атомному надзору
Западно-Уральское Управление Ростехнадзора
Письмо № 31-257365 от « 04 » 12 2013 г.

Учебный центр
«СтройЭнергоМонтажСервис»



ПРОГРАММА **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИИ: Лаборант рентгеноспектрального анализа
КВАЛИФИКАЦИЯ: 2-6 разряд
КОД ПРОФЕССИИ: 13312

Рассмотрено на заседании
Учебно - методической комиссии
Учебного центра «СЭМС»
« 22 » октября 2013 г. протокол № 06

Оренбург, 2013 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для проведения профессиональной подготовки рабочих по профессии «Лаборант рентгеноспектрального анализа» 2-6 разрядов.

Рекомендуемое количество времени для освоения программы:

-216 часов, из них 104 часа теоретического обучения, 104 часа производственного обучения, 4 часа консультация, 4 часа экзамен - для лаборантов рентгеноспектрального анализа 2-го разряда;

-168 часов, из них 80 часов теоретического обучения, 104 часа производственного обучения, 4 часа консультация, 4 часа экзамен - для лаборантов рентгеноспектрального анализа 3-6-го разряда.

Данный расчет применяется для обучения лиц, не имевших основного общего образования (п.2 ст.21 Закона об образовании) и профессии. В зависимости от уровня подготовки слушателей, преподаватель совместно с обучаемым разрабатывает порядок освоения программы (выбор методов, количества времени проведения занятий и способа контроля усвоения материала).

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план и программы теоретического, производственного обучения, экзаменационные билеты, а также список литературы.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС), вып. 1 и содержит перечень основных знаний, умений, навыков, которые должен иметь рабочий указанной профессии и квалификации.

К проведению теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические и педагогические работники образовательного учреждения и предприятий.

Производственное обучение осуществляется инструктором из числа мастеров и квалифицированных рабочих на рабочем месте в соответствии с программой производственного обучения.

По окончании курса профессиональной подготовки по профессии «Лаборант рентгеноспектрального анализа» обучаемый должен приобрести навыки, необходимые для выполнения работ, определенных квалификационной характеристикой.

Квалификационная пробная работа выполняется в соответствии с перечнем работ согласно требованиям ЕТКС.

Обучение заканчивается аттестацией слушателей комиссией АНОО УЦ СЭМС и выдачей квалификационного документа.

Квалификационная характеристика

Профессия: лаборант рентгеноспектрального анализа.

2-й разряд

Характеристика работ:

1. Подготовка образцов (проб) к анализу и рентгеноспектрального аппарата к работе.
2. Выполнение анализа по принятым методикам под руководством лаборанта более высокой квалификации.
3. Расчет градуировочных зависимостей.
4. Выполнение расчетов по определению концентраций анализируемых элементов.
5. Ведение записей в журнале.

Должен знать:

- принцип рентгеноспектрального анализа;
- назначение отдельных узлов аппаратов и принцип их действия;
- правила работы на аппаратах с простейшей регистрацией;
- способы регистрации рентгеновского излучения;
- способы подготовки проб к анализу;
- требования, предъявляемые к качеству проб;
- основные сведения о структуре металлов и сплавов;
- приемы простых расчетов процентного содержания компонентов анализируемых образцов (проб);
- правила обращения с реактивами и кислотами;
- общие сведения по электротехнике, оптике;
- правила безопасной работы на рентгеноспектральных приборах;
- места расположения средств спасения, сигналы аварийного освещения, правила поведения при авариях, правила оказания доврачебной помощи пострадавшим.

3-й разряд

Характеристика работ:

1. Проведение качественного и количественного рентгеноспектрального анализа серии проб по принятой методике.
2. Подготовка и контроль за качеством образцов (проб) для анализа.
3. Приготовление синтетических эталонов и растворов.
4. Составление плана проведения анализа серии проб.
5. Градуировка рентгеноспектрального аппарата.
6. Корректировка аналитических графиков по эталонам.
7. Наблюдение за работой аппаратуры.
8. Обработка показаний приборов по градуированным графикам или таблицам.
9. Обработка и оформление результатов анализа.
10. Переключение рентгеноспектрального аппарата на различные режимы работы.

Должен знать:

- общие сведения о рентгеновском характеристическом спектре и спектре торможения;
- свойства рентгеновских лучей и их взаимодействие с веществами;
- основные сведения о спектрах флюоресценции возбуждаемых проб;
- физические основы кристалл-дифракционных измерений, принципиальные схемы высоковольтных генераторов;
- оптическую схему рентгеновского спектрометра;
- правила подключения аппаратов к сети;
- устройство и типы рентгеновских трубок;
- назначение кенотронов, защитных кожухов и отдельных элементов пульта управления;

- характеристики аппаратов, применяемых в рентгеноспектральном анализе;
- основные приемы и правила работы на рентгеноспектральных аппаратах;
- метод построения градуированного графика;
- порядок выполнения расчета процентного содержания составляющих пробы;
- состав анализируемых продуктов;
- требования, предъявляемые к качеству проб, эталонов и анализов;
- методики и этапы проведения рентгеноспектрального анализа;
- источники погрешностей;
- места расположения средств спасения, сигналы аварийного освещения, правила поведения при авариях, правила оказания доврачебной помощи пострадавшим.

4-й разряд

Характеристика работ:

1. Проведение по принятым методикам серийных количественных и качественных рентгеноспектральных анализов на несколько компонентов для двух-трех видов материалов.
2. Выбор методик и оптимального режима измерения проб в соответствии с концентрацией анализируемого элемента.
3. Подбор эталонов и построение по ним аналитических графиков.
4. Выполнение нестандартных (одиночных) анализов и анализов неизвестных материалов.
5. Анализ растворов абсорбционным рентгеноспектральным методом.
6. Проверка правильности установки режимов дискриминации.
7. Устранение мелких неисправностей рентгеноспектральных аппаратов, замена рентгеновских трубок, отдельных блоков регистрирующих систем.
8. Участие в обработке и оформлении метрологических отчетов и в методической работе.
9. Определение рабочей характеристики счетчика импульсов.
10. Подбор рабочего времени и замена счетчика в случае неисправности.
11. Подбор и смена щели у счетчика.
12. Анализ ошибочных и аварийных ситуаций при работе на спектрометрах и ЭВМ.

Должен знать:

- основы физики, общей и аналитической химии;
- устройство, назначение и принцип работы блоков рентгеноспектральных аппаратов, возбуждение первичных и вторичных спектров, разложение рентгеновских лучей в спектр и дифракцию рентгеновских лучей в кристаллах;
- зависимость интенсивности вторичного рентгеновского излучения от состава анализируемого объекта;
- методы фокусировки кристаллов-анализаторов;
- схему качественного и количественного рентгеноспектрального анализа;
- чувствительность анализа и область его применения;
- возможные ошибки рентгеноспектрального анализа, способы их устранения и учета;
- основные параметры контролируемых технологических процессов;
- схему и пооперационные параметры отбора и подготовки проб к анализу;
- состав анализируемых продуктов и технологию их получения;
- методы корректировки расчетных шкал и разложения рентгеновских лучей в спектр;
- места расположения средств спасения, сигналы аварийного освещения, правила поведения при авариях, правила оказания доврачебной помощи пострадавшим.

5-й разряд

Характеристика работ:

1. Выполнение нестандартных количественных и качественных рентгеноспектральных анализов повышенной сложности на коротковолновых и длинноволновых рентгеновских спектрометрах, квантметрах и анализаторах способами внутреннего стандарта и стандарт-фона.

2. Анализ объектов сложного химического и фазового состава (окислов, солей, фторидов, флюсов, шлаков, металлов, сплавов, лигатур).
3. Рентгеноспектральный анализ в тонких слоях.
4. Изготовление синтетических эталонов и контрольных проб на несколько элементов.
5. Выполнение локального рентгеноспектрального анализа сварных швов, дефектов в сплавах.
6. Выбор метода и оптимальных условий анализа.
7. Монтаж и наладка стационарных и переносных рентгеноспектральных аппаратов.
8. Перезарядка анализаторов радиоактивными изотопами.
9. Проверка счетно-регистрирующих фактов спектрометров.
10. Участие в освоении новой аппаратуры и в разработке методик с использованием различных методов рентгеноспектрального анализа.
11. Обработка результатов анализа на электронных и клавишных вычислительных машинах.
12. Комплексное измерение интенсивности аналитических линий элементов.
13. Проведение качественного анализа на сканирующем спектрометре.

Должен знать:

- основы рентгенотехники и программирования;
- устройство, принцип работы и основные узлы рентгеноспектральных аппаратов;
- санитарные правила работы с радиоактивными изотопами;
- краткие сведения о строении атома, радиоактивности, взаимодействии рентгеновского излучения с веществами;
- методики рентгеноспектрального анализа;
- точность и чувствительность различных методов;
- классификацию ошибок;
- порядок установки и юстировки кристаллов;
- общие и специальные методы рентгеноспектрального анализа (внешнего стандарта, стандарт-фона);
- места расположения средств спасения, сигналы аварийного освещения, правила поведения при авариях, правила оказания доврачебной помощи пострадавшим.

6-й разряд

Характеристика работ:

1. Выполнение количественных и качественных анализов проб различного агрегатного состояния при использовании автоматизированных рентгеновских аналитических систем (квантометр плюс вычислительная машина) и обслуживание этих систем.
2. Выполнение нестандартных определений элементов в сложных по химическому и фазовому составу объектах.
3. Нахождение концентраций элементов с использованием различных приемов расчета на основе решения уравнений связи.
4. Применение рентгеноспектрального анализа в исследовании тонкой структуры спектра.
5. Контроль проведенных измерений и расчетов.
6. Освоение и внедрение новых методов рентгеноспектрального анализа.
7. Устранение мелких неисправностей вычислительной машины.
8. Передача информации в автоматизированную систему управления технологическим процессом.
9. Освоение новой аппаратуры для рентгеноспектрального анализа.

Должен знать:

- структуру построения автоматизированных рентгеновских аналитических систем;
- основы построения метрологической базы рентгеновских лабораторий;
- принцип работы вычислительных машин и их связь с рентгеноспектральными анализаторами;

- основы рентгеновской физики, математической статистики, электроники, вычислительной техники и программирования в объеме программы среднего специального учебного заведения;
- места расположения средств спасения, сигналы аварийного освещения, правила поведения при авариях, правила оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Учебный план программы содержит следующие вопросы:

Основы рентгеноспектрального метода анализа
Устройство, назначение и принцип работы рентгеновской аппаратуры.
Неполадки, методы и их устранения
Подготовка оборудования к работе
Построение графиков, расчет формул для определения химического состава.
Проверка правильности формул
Фотоколориметрический и другие методы анализа
Лабораторный контроль
Охрана окружающей среды