


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 14:27:12
Уникальный идентификатор ключа:
1473121deb7e9f15c2d64846204f926bf9a29aea

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр профессиональной подготовки кадров»**



Утверждаю
Директор
АНО ДПО «ЦППК»


О.А. Чанышева
03 июля 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ**

«Лаборант спектрального анализа»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	7
3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	11
4. ОБУЧЕНИЯ	12
5. Материально-технические условия реализации программы.....	17
5.1 Организационно-педагогические условия	18
5.2 Учебно-методическое обеспечение Программы	18
Литература:	18
5. Порядок проведения оценки знаний	19
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы	20
Приложение №2 Календарный учебный график.....	25

АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Лаборант спектрального анализа» 2-7 разрядов разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), Единым тарифно-квалификационным справочником ЕТКС § 148-152, 152а. Лаборант спектрального анализа 2 -7 разряда., с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Ишниязова Е.Н.

Рассмотрено и утверждено на заседании методической комиссии:

Протокол № П-07.1-23 от «03» июля 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации «Лаборант спектрального анализа» 2-7 разрядов. Приобретение теоретических знаний и практического навыка выполнения работ повышенной опасности по смежной профессии. К концу обучения слушатели должны научиться выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

Требования к образованию и обучению.

Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

Форма обучения

Форма обучения очная, с применением дистанционных технологий.

2. Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии, по данной профессии и квалификации.

Лаборант спектрального анализа 2 - й разряд

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;
- 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.

Лаборант спектрального анализа 3 - й разряд

Составление плана съемки и съемка спектрограмм с целью выполнения качественного фотографического спектрального анализа простых объектов. Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры:

- логарифмичность;
- электрическая воспроизводимость;
- 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 микрофотометра;
- принципиальные схемы источников возбуждения;
- методы измерения интенсивности;
- методы построения градуировочных графиков;
- допустимые расхождения между параллельными анализами;
- методы фотометрирования спектров;
- основные сведения о структуре металлов и сплавов.

Лаборант спектрального анализа 4 - й разряд

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 коррозионно-стойких 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, плавков, 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.

Лаборант спектрального анализа 5 - й разряд

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.

Лаборант спектрального анализа 6 - й разряд

Выполнение качественного анализа неизвестных образцов. Метрологическая оценка выполненных нестандартных анализов с использованием вычислительной техники. Аттестационный анализ материала стандартных образцов методом глобульной дуги изготовлением предварительно первичных окисных эталонов. Проведение арбитражного анализа. Установка, юстировка, фокусировка и наладка:

- спектрографов;
- микрофотолекторов;
- квантометров;
- спектропроекторов;
- 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

Лаборант спектрального анализа 7 - й разряд

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 трансурановых 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 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.

Должен уметь:

- поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, противопожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места лаборанта спектрального анализа;
- соблюдать правила охраны труда, противопожарной и промышленной безопасности при проведении работ.
- осуществлять подготовительные работы для проведения спектрального анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять спектрохимический анализ металлов и сплавов, горных пород, руд, продуктов их обогащения, цветных металлов;
- выполнять спектрохимический анализ с соблюдением правил безопасной работы.

владеть:

- навыками работы и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов различных концентраций;
- навыками проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами, работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

Основным результатом освоения программы, разработанной в соответствии с

требованиями ЕТКС работ и профессий рабочих, является присвоение квалификационного разряда по профессии 13317 «Лаборант спектрального анализа».

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены в форме итогового тестирования. Всем сдавшим экзамен выдаются свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Основной программы профессионального обучения по профессии рабочего
«Лаборант спектрального анализа» (2-7 разряда)

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекция	СДО		
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ						
1	Общетехнический курс	56	16	38	2	
1.1	Введение	2	1	1	-	-
1.2	Основы стандартизации и метрологии	8	2	6	-	-
1.3	Управление качеством	8	2	6	-	-
1.4	Общая химическая технология	8	2	6	-	-
1.5	Техника и технология лабораторных работ	8	2	6	-	-
1.6	Комплексная безопасность					тест
1.6.1	Промышленная безопасность	2	1	1	-	
1.6.2	Охрана труда, использование (применение) СИЗ	8	2	4	2	
1.6.3	Пожарная безопасность	2	1	1	-	
1.6.4	Электробезопасность	2	1	1	-	
1.6.5	Оказание первой помощи	8	2	6	-	
2	Спецтехнология	72	19	51	2	
2.1	Основы спектрального анализа	8	1	6	1	тест
2.2	Техника лабораторных работ					
2.2.1	Ознакомление с оборудованием лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума	8	1	7	-	
2.2.2	Технология лабораторных работ	8	1	7	-	
2.3	Спектроскопические методы анализа					
2.3.1	Классификация спектроскопических методов. Природа атомных и молекулярных спектров	12	4	7	1	тест
2.3.2	Основные способы количественных определений спектроскопическими методами	12	4	8	-	
2.3.3	Методы атомной спектроскопии	12	4	8	-	
2.3.4	Методы молекулярной спектроскопии	12	4	8	-	
	Всего теоретического обучения:	128	35	89	4	
3.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ					
3.1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством, рабочим местом контроллера металлопокрытий	8	-	-	8	-
3.2.	Оборудование для нанесения металлопокрытий	16	-	-	16	-
3.3.	Проведение контроля, испытаний	32	-	-	32	-
3.4.	Самостоятельное выполнение работ по контролю	64	-	-	64	
	Всего практического обучения:	120	-	-	120	
	Всего теоретического и практического обучения	248	35	89	124	

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Прак. занятия	Форма контроля
			Лекция	СДО		
	Консультация	4	4		-	-
	Квалификационный экзамен	4	-		4	Итоговый тест
	ИТОГО:	256	39	89	128	

4. ОБУЧЕНИЯ

1. Общетехнический курс

Тема 1.1 Введение

Введение в курс обучения. Дорожная карта процесса обучения.

Тема 1.2 Основы стандартизации и метрологии

Сущность стандартизации и ее экономическая эффективность. Основы метрологии. Основы сертификации.

Эталоны, их назначение. Государственные стандартные образцы. Градуировочные характеристики стандартных образцов. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный контроль). Внутрिलाбораторный контроль

Понятие о метрологии как о науке об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности измерений. Основные метрологические характеристики физико-химических методов анализа: чувствительность, предел определения, точность, правильность, воспроизводимость, селективность. Их определение. Факторы, влияющие на метрологические характеристики. Основные метрологические показатели измерительных инструментов и приборов: цена деления, пределы показания шкалы, пределы измерения. Чувствительность. Нестабильность показаний. Температурные условия измерения. Погрешности показаний измерительного средства

Тема 1.3 Управление качеством

Основы управления качеством. Системы управления качеством. Основные положения и область управления качеством. Эволюция подходов к управлению качеством. Совершенствование системного управления качеством. Управление качеством технических изделий в России. Государственная и международная системы управления качеством. Единая система государственного управления качеством продукции

Тема 1.4 Общая химическая технология

Химическая технология и ее задачи. Понятие о технологическом процессе, технологических установках, параметрах. Стадии химико-технологического процесса. Сырье и энергия химической промышленности. Характеристика сырья, классификация. Комплексное использование сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка. Виды и источники энергии. Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии в технологии. Ознакомление с типами химических реакций в технологии. Скорость в технологических процессах. Способы увеличения скорости процесса. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Практическая работа. Определение оптимальных параметров процесса с целью увеличения выхода продукта и скорости продукта. Типы технологических процессов и схем. Гомогенные процессы, их характеристики, аппараты для проведения гомогенных процессов, гетерогенные процессы, их характеристики, аппараты для их проведения. Высокотемпературные процессы, реакторы. Каталитические процессы, сущность и виды катализа. Типы технологических процессов и схем, периодические и непрерывные процессы, виды перемещения реагирующих веществ.

Технико-экономические основы производства. Понятие о техникоэкономических показателях процесса. Производительность, себестоимость, расходные коэффициенты. Пути повышения производительности технологического оборудования и труда. Материальный и

тепловой баланс установки. Расчет технико-экономических показателей процесса. Комплексная переработка нефти. Переработка нефти и нефтепродуктов. Состав и свойства нефти. Ознакомление с элементным фракционным составом нефти. Схемы установки АВТ-6. Лабораторный контроль установки. Термические процессы переработки нефти. Каталитические процессы. Каталитические процессы. Катализаторы, их свойства. Переработка газового топлива. Схема установки получения металла. Получение этилового спирта. Перспективы развития химической технологии. Мероприятия по улучшению качества продукта, снижение себестоимости. Основные направления совершенствования техники и технологии производства.

Тема 1.5 Техника и технология лабораторных работ

Назначение и квалификация лабораторий. Требование к работающему в лаборатории. Требование к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории. 14 Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Водоснабжение лаборатории. Водопроводная сеть. Магистральные трубы. Стояки, канализация. Раковины, слив. Правила пользования ими. Централизованная подача воды. Центральное обеспечение дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды. Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи лабораторных вытяжных шкафов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция. Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения. Стулья и табуреты для лабораторий. Определение физических констант. Плотность. Методы определения относительной плотности вещества. Определение плотности с помощью ареометров. Давление. Приборы для измерения давления. Вакуум насосы, типы, область применения. Температура. Приборы для измерения температуры. Принцип действия, область применения.

Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых. Математическая обработка экспериментальных данных. Виды ошибок. Запись, представления и изображение результатов наблюдений. Средние значения. Способы оценки ошибок. Стандартизация и контроль качества анализов. Стандартные образцы состава и свойств. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный, внутрिलाбораторный контроль). Организация труда в лаборатории. Общие условия труда. Рациональная организация рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лабораторий.

Тема 1.6 Комплексная безопасность

Тема 1.6.1 Промышленная безопасность.

Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария.

Федеральный закон N 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Основы промышленной безопасности. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Тема 1.6.2 Охрана труда, правила применения (использования) СИЗ.

Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны

окружающей среды. Деятельность организаций в области охраны окружающей среды. Вредные и опасные факторы на рабочем месте (опасные условия).

Трудовая деятельность человека. Государственное управление охраной труда и требования охраны труда. Основные положения трудового права. Нормативно-правовые основы охраны труда. Классификация опасностей. Идентификация вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочем месте.

Меры защиты от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов. Вопросы обязательного социального страхования.

Требования «Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами», утвержденных Приказом Минтруда России от 29.10.2021 N 766н.

Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств".

Порядок обеспечения, учета, хранения и применения средств индивидуальной защиты.

Порядок, нормы выдачи и организация хранения спецодежды и средств индивидуальной защиты в зимний период. Особенности и порядок применения средств индивидуальной защиты в зимний период.

Тема 1.6.3 Пожарная безопасность

Понятие, формы, виды и сущность террористической деятельности. Нормативно-правовое обеспечение противодействия терроризму в Российской Федерации. Мероприятия по обеспечению антитеррористической защищенности предприятия (организации). Составление паспорта безопасности предприятия (организации). Порядок информирования об угрозе совершения или о совершении террористического акта на предприятии (организации). Обучение персонала предприятия (организации) правилам поведения при террористической угрозе. Технические средства охранной и тревожной сигнализации, средства инженерно-технической укрепленности объекта. Типы взрывчатых веществ и действия сотрудников предприятия (организации) при их обнаружении.

Общие сведения о системах противопожарной защиты

Первичные средства пожаротушения. Устройство, тактико-технические характеристики, правила эксплуатации огнетушителей.

Организационные основы обеспечения пожарной безопасности в организации. Действия сотрудников предприятия при пожарах.

Общий характер и особенности развития пожара. Порядок сообщения о пожаре. Организация тушения пожара до прибытия пожарных подразделений, эвакуация людей, огнеопасных и ценных веществ и материалов. Встреча пожарных подразделений. Принятие мер по предотвращению распространения пожара. Действия после прибытия пожарных подразделений.

Тема 1.6.4 Электробезопасность

Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние значения тока на исход поражения. Освобождение человека от действия электрического тока. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Сопротивление заземлителей растеканию тока и многослойных грунтах. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Электрическое сопротивление земли

Правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок. Область и порядок применения ПТБ. Монтаж, эксплуатация, ремонт. Работа в особых условиях. Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала

Тема 1.6.5 Оказание первой помощи на производстве

Основные принципы организации оказания первой помощи пострадавшему. Основные положения первоначальной помощи пострадавшему. Первая помощь при внезапной остановке сердечной деятельности и дыхания. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Эмкофическая дефибриляция сердца. Первая помощь при травмированиях веществами (газами, парами,

жидкостями) технологических процессов. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Первая помощь при травмах. Классификация травм.

2. Спецтехнология

Тема 2.1 Основы спектрального анализа

Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов. Люминесцентный метод. Сущность, перспективы применения. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический. 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. Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры: логарифмичность, электрическая и фотоэлектрическая воспроизводимость. Перевод пробы в раствор или в окисел.

Тема 2.2 Техника лабораторных работ

Тема 2.2.1 Ознакомление с оборудованием лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума.

Уход за рабочим столом, подготовка его к проведению анализов. Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению. Обучение отбору проб реактивов. Обучение механическим, химическим и смешанным способам очистки посуды. Приготовление моющих растворов. Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту. Обучение обращению с корковыми, резиновыми, стеклянными и полиэтиленовыми пробками. Нагревание и прокаливание. Ознакомление с электронагревательными приборами и правилами их эксплуатации. Нагревание и прокаливание веществ. Высушивание газов и жидкостей путем адсорбционного и химического поглощения воды.

Тема 2.2.2 Технология лабораторных работ

Измельчение и смешивание

Растворение

Измерение температуры

Центрифугирование.

Дистиляция

Сушка

Кристаллизация

Тема 2.3. Спектроскопические методы анализа

Тема 2.3.1 Классификация спектроскопических методов. Природа атомных и молекулярных спектров.

Основы теории атомных спектров. Основные положения. Серийная структура линий атомных спектров. Многоэлектронные системы с одним или несколькими валентными электронами. Особенности атомных спектров. Основы теории молекулярных спектров. Вращательные и колебательные спектры молекул. Электронные спектры молекул. Влияние различных факторов на положение и интенсивность полос в электронном спектре.

Тема 2.3.2 Основные способы количественных определений спектроскопическими методами

Количественные определения с применением спектроскопических методов проводят, используя метод прямых измерений, в основе которого лежит зависимость аналитического сигнала от природы анализируемого вещества и его концентрации.

Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод сравнения. Метод добавок.

Тема 2.3.3 Методы атомной спектроскопии

Атомно-эмиссионная спектроскопия. Процессы возбуждения эмиссионного атомного спектра. Интенсивность излучения спектральных линий. Основы количественного спектрального анализа. Аппаратура. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Пламенный источник атомизации и возбуждения. Факторы, влияющие на результаты пламенно-фотометрических определений. Порядок проведения анализа методом эмиссионной фотометрии пламени на спектрометре «SolAAr S2».

Атомно-абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы метода. Основы количественного анализа. Практическое применение. Порядок проведения атомно-абсорбционного анализа на спектрометре «SolAAr S2»

Тема 2.3.4 Методы молекулярной спектроскопии

Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Общая характеристика метода. Основной закон светопоглощения. Молярный коэффициент поглощения. Выбор оптимальных условий фотометрического определения. Аппаратура и техника фотометрических измерений. Нефелометрия и турбидиметрия.

3. ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 3.1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством, рабочим местом лаборанта спектрального анализа.

Инструктаж по охране труда при посещении предприятия (проводит инженер службы охраны труда). Ознакомление с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственной практики. Общие сведения об участке изготовления изделий из пластмасс, количество, качество, назначение выпускаемой продукции. Вредные факторы, действующие на контролера по металлопокрытиям и мероприятия по профилактике возможных заболеваний. Инструктаж на рабочем месте контролера по охране труда, электробезопасности и противопожарным мероприятиям. Правила поведения при аварии или пожаре в производстве, первая помощь при несчастных случаях. Упражнения в пользовании противогазом, очками, огнетушителями и другими защитными средствами. Правила хранения защитных средств. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, действующего на предприятии.

Тема 3.2 Подготовка рабочего места

Практическое ознакомление с оборудованием, приборами, нормативнотехнической документацией.

Тема 3.3 Проведение анализов спектрохимическими методами

Отбор пробы и подготовка проб. Проведение анализов с выбором метода исследования. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Тема 3.4 Самостоятельное выполнение работ по контролю

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой «Лаборант спектрального анализа» с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Квалификационные (пробные) работы.

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

5. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающие - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон

Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

5.1 Организационно-педагогические условия

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью по профилю Программы.

5.2 Учебно-методическое обеспечение Программы

Литература:

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002
4. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации». – М., 1999.
5. Куделя Е.С. Спектральный анализ металлов и сплавов. - Киев, 1986.
6. Кустанович И.М. Спектральный анализ. - М.: Высшая школа, 1989.
7. Материаловедение и технология материалов. Учебник. - М.: Металлургия, 1994.
8. Металлургия черных и цветных металлов. Учебник. - М.: Металлургия, 1993
9. Технология металлов и материаловедение. Кнорозов Б.В., Усова Л.Ф., Третьяков А.В. и др. М.:Металлургия, 1987.
10. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2013 - 246 с.
11. Андрианова С.Ю., Орешенкова Е.Г. Теоретические основы химического анализа: учеб, пособие.- М.: Академия, 2012.-144 с.
12. Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии: учеб, пособие для студ. сред. проф. учеб, заведений.- М.: Академия, 2015,- 272 с.
13. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия.
14. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
15. Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. -296 с.
16. Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.. 2009 - 304с.
17. Гурвич Я.А. Химический анализ. - М.: Высшая школа, 2007 - 295 с.
18. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. - М.: Высшая школа, 2001.
19. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 - 352 с.
20. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. - М.: Химия, 1975. - 338 с.
21. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1.
22. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.

5. Порядок проведения оценки знаний

Осуществление текущего контроля успеваемости обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции АНО ДПО «ЦППК». Подготовка завершается квалификационным экзаменом. К проведению экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов.

Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих Текущий контроль. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Вопросы для тестирования по профессии «Лаборант спектрального анализа» 2-7 разрядов

1. Дать определение «Охраны труда»:

- а) Охрана труда — система законодательных актов, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда
- б) Охрана труда — система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств
- в) Охрана труда — система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда
- г) Система организационных мероприятий и технических способов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов

2. Травма — это:

- а) Совокупность ранений, которые повторяются в тех или иных контингентах населения
- б) Случай воздействия на работающего вредного фактора
- в) Всякое нарушение анатомической целостности организма или нарушение его функций вследствие внезапной действия на него любого опасного производственного фактора
- г) Несчастный случай на производстве
- д) Постепенное ухудшение состояния здоровья работающих

3. Опасные и вредные производственные факторы относятся к физическим:(Выберете один или несколько ответов)

- а) Пестициды
- б) Повышенная или пониженная влажность воздуха
- в) Физические перегрузки
- г) Микроорганизмы
- д) Высокие уровни шума и вибрации на рабочем месте
- е) Повышенное или пониженное барометрическое давление или резкое его изменение

4. Опасные и вредные производственные факторы относятся к психофизиологическим:(Выберете один или несколько ответов)

- а) Повышенное или пониженное движение воздуха на рабочем месте
- б) Нервно психические перегрузки, физические перегрузки
- в) Дезинфекционные средства
- г) Повышенный уровень вибрации
- д) Перегрузки анализаторов, монотонность труда
- е) Эмоциональные стрессы

5. Дать определение коэффициента тяжести травматизма:

- а) Это количество несчастных случаев со смертельным исходом
- б) Это количество несчастных случаев со смертельным исходом, что приходится на 1 работающего
- в) Это количество дней нетрудоспособности, приходящееся на 1 работающего
- г) Это количество дней нетрудоспособности, приходящееся на 1 несчастный случай

6. Имеет право налагать штраф на предприятие за нарушение нормативных актов по охране труда:

- а) Представитель инспекции по охране труда
- б) Инженер по охране труда
- в) Представитель местных администрации
- г) Трудовые коллективы
- д) Профессиональные союзы

7. Ненормированный рабочий день — это:

- а) Особый режим рабочего времени, установленный законодательством для определенной категории работников, продолжительность труда которых не поддается четкому учету и не может быть ограничена рамками нормального рабочего времени
- б) Нахождение работника на предприятии после окончания рабочего дня для выполнения задач, которые не входят в ежедневных обязанностей работника — Отдых, для определенной категории работников, продолжительность труда которых не может быть ограничена рамками нормального рабочего времени
- в) Это время, установленное законом, в которой рабочие и служащие обязаны находиться на территории предприятия, выполнять порученную им работу и действовать в соответствии с Правилами внутреннего распорядка

8. Безопасность труда на предприятии вообще обеспечивает и несет за это ответственность

- а) Инженер по охране труда предприятия
- б) Юрисконсульт предприятия
- в) Председатель профсоюзного комитета
- г) Руководитель предприятия
- д) Инспекция по охране труда

9. О чем работник обязан немедленно известить своего руководителя? (ТК РФ)

- а) О любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей
- б) О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве
- в) Об ухудшении состояния своего здоровья
- г) О всем вышеперечисленном

10. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж, где он фиксируется? (Выберете один или несколько ответов)

- а) При приеме на работу с записью в личную карточку
- б) При введении новых правил, инструкций по охране труда, изменении технологического процесса, перерывах в работе более 2 месяцев, а для работ с вредными и (или) опасными условиями труда -более 30 дней. Фиксируется в Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте
- в) При выполнении работ повышенной опасности с записью в наряде-допуске

11. Кто подлежит обучению по охране труда и проверке знания требований охраны труда (ТК РФ)?

- а) Все работники организации, в т.ч. руководитель
- б) Только работники, занятые на работах повышенной опасности
- в) Только работники службы охраны труда и руководители подразделений

12. **Вышел срок действия пригодности приборов к эксплуатации. Ваши действия?**
- а) Закончить работу. Сообщить непосредственному начальнику о выявленном
 - б) несоответствии.
 - в) Продолжить работу
 - г) Закончить работу
13. **Спектральный анализ позволяет определить химический состав вещества только в лабораторных условиях:**
- а) нет
 - б) да
 - в) в редких случаях
14. **Линейчатый спектр дают вещества в твердом состоянии:**
- а) да
 - б) нет
 - в) иногда
15. **Полосатый спектр образуют сильно нагретые твердые тела или жидкости:**
- а) иногда
 - б) да
 - в) нет
16. **Спектральный анализ – способ определения исключительно состава вещества по его спектру, так ли это:**
- а) оба варианта верны
 - б) да
 - в) нет
17. **Непрерывный спектр дают, например, молекулярные соединения, так ли это:**
- а) да
 - б) нет
 - в) иногда
18. **Вид спектра вещества зависит от его:**
- а) массы
 - б) размера
 - в) состава
19. **Вид спектра вещества зависит от его:**
- а) состояния
 - б) массы
 - в) размера
20. **Каждый атом отличается определенными, отличающимися от других, длинами излучаемых:**
- а) линий
 - б) спектров
 - в) волн
21. **Нагретое вещество в любом состоянии создает спектр:**
- а) энергетический
 - б) испускания
 - в) поглощения

22. **Холодное вещество в любом состоянии создает спектр:**

- а) поглощения
- б) испускания
- в) энергетический

23. **Спектр поглощения можно считать ... спектра испускания, потому что характерные линии соответствуют тем же длинам волн:**

- а) «позитивом»
- б) «негативом»
- в) «среднем»

24. **Частоты линейчатого спектра зависят от способа возбуждения атома, так ли это:**

- а) нет
- б) да
- в) иногда

25. **Чтобы определить химический состав крупинки вещества, достаточно проанализировать спектр крупинки в:**

- а) пламени
- б) искре
- в) воде

26. **Примеры излучений: огонь – тепловое, северное сияние – катодолюминесценция, светлячок – хемилюминесценция, светящийся в темноте циферблат механических часов – фотолюминесценция, правильны ли эти примеры:**

- а) да
- б) нет
- в) некоторые

27. **Глаз наиболее чувствителен к красной части спектра, так ли это:**

- а) зависит от яркости красного цвета
- б) да
- в) нет

28. **Свечение, возникающее в процессе протекания химической реакции:**

- а) электролюминесценция
- б) хемилюминесценция
- в) фотолюминесценция

29. **Источники естественного света дают набор излучаемых:**

- а) спектров
- б) линий
- в) волн

30. **Свечение вещества под действием падающего на него света:**

- а) хемилюминесценция
- б) фотолюминесценция
- в) электролюминесценция

31. **Люминесценция, возбуждаемая электрическим полем:**

- а) электролюминесценция
- б) хемилюминесценция
- в) фотолюминесценция

32. **Условием излучения атома является передача ему определенной:**

- а) силы
- б) энергии
- в) мощности

33. **При тепловом излучении потеря атомами энергии на излучение компенсируется за счет энергии теплового движения:**

- а) частиц
- б) молекул
- в) атомов

34. **Физическое явление, заключающееся в свечении вещества, облучаемого быстрыми электронами:**

- а) электролюминесценция
- б) катодолюминесценция
- в) фотолюминесценция

35. **Максимальная спектральная плотность интенсивности излучения приходится на этот цвет:**

- а) зеленый
- б) желтый
- в) красный

36. **С помощью спектрального анализа был открыт этот новый элемент:**

- а) цинк
- б) рубидий
- в) кальций

37. **С помощью спектрального анализа был открыт этот новый элемент:**

- а) цезий +
- б) натрий
- в) барий

38. **Один из видов спектров:**

- а) непрерывные спектры
- б) прерывистые спектры
- в) непрерывные спектры

39. **Один из видов спектров:**

- а) линейчатые спектры
- б) линейный спектры
- в) продольные спектры

40. **Один из видов спектров:**

- а) клетчатые спектры
- б) полосатые спектры
- в) ромбовые спектры

Приложение №2 Календарный учебный график
Календарный учебный график обучения 256 часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов очно/ очногo обучения	Учебные дни обучения																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	Введение	2	■																			
2.	Основы стандартизации и метрологии	8	■	■																		
3.	Управление качеством	8		■	■																	
4.	Общая химическая технология	8			■	■																
5.	Техника и технология лабораторных работ	8				■	■															
6.	Комплексная безопасность	22					■	■	■													
7.	Основы физико-химических методов анализа	8								■												
8.	Основы спектрального анализа	8								■	■											
9.	Техника лабораторных работ	32									■	■	■	■								
10.	Методы анализа	24													■	■	■					
11.	Практическое обучение	120	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12.	Консультация	4													■							
13.	Квалификационный экзамен	4													■							