

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КАМЕНСК - УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

В.В. Янковой

« 25 » 20__ г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

профессионального обучения рабочих

Профессия: «Лаборант химического анализа»

Квалификация: 2-5 разряд

Код профессии: 13321

г. Каменск - Уральский
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка
2	Цель и задачи образовательной программы
3	Планируемые результаты обучения
4	Квалификационная характеристика
5	Учебный план
5.1	Учебный план профессиональной подготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда
5.1.1	Календарный учебный график профессиональной подготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда
5.2	Учебный план профессиональной переподготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда
5.2.1	Календарный учебный график профессиональной переподготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда
5.3	Учебный план повышения квалификации работников по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда
5.3.1	Календарный учебный график повышения квалификации работников по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда
6	Рабочая программа учебных предметов по подготовке и переподготовке 2-5 разряда
7	Организационно - педагогические условия
8	Форма аттестации
9	Оценочные материалы
10	Методические материалы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа профессионального обучения разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа».

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Специалист химического анализа в металлургии» рег. № 903 от 23.01.2017г. (Приказ от 23.01.2017г. № 60н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист химического анализа в металлургии»») содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Продолжительность профессионального обучения при подготовке, переподготовке рабочих на 2-3 разряд установлена 3,5 месяца.

В зависимости от необходимого уровня квалификации, специальной подготовки, профессионального опыта составлены два учебных плана для профессиональной подготовки и переподготовки рабочих на 2-3 разряд.

Продолжительность обучения при повышении квалификации на 4-5 разряды установлена 3,5 месяца.

Сроки начала и окончания профессионального обучения по программе определяются локальными нормативными и распорядительными документами и осуществляются в пределах рабочего времени обучающегося.

Программа производственного обучения составлена так, что по ней можно было обучать лаборанта химического анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счёт времени, отведённого на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем или программ, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества времени.

В процессе освоения программы проводится промежуточная аттестация.

Итоговая аттестация проводится по завершению обучения в форме квалификационного экзамена.

По результатам итоговой аттестации присваивается квалификационный разряд и выдаётся документ об обучении установленного образца.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приобретение рабочими знаний и умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций по профессии «Лаборант химического анализа».

Основная задача программы - обучение работников предприятия ПАО «КУЗОЦМ» по профессии «Лаборант химического анализа».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой (Профстандарт «Специалист химического анализа в металлургии»), должностной инструкцией.

4. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - лаборант химического анализа
Квалификация – 2-3 разряд

Должен знать:

- элементарные основы общей и аналитической химии;
- методики проведения простых анализов;
- правила пользования аналитическими весами;
- правила пользования электролизной установкой;
- правила пользования спектрофотометром, фотоколориметром;
- процессы растворения и фильтрации;
- способы приготовления растворов с известой концентрацией;
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- правила приготовления средних проб;
- требования, предъявляемые к отбору проб;
- НД на выполняемые анализы;
- процессы растворения и фильтрации;
- метрологическая оценка результатов анализов;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии.

Должен уметь:

- производить подготовку лабораторных проб для проведения анализов;
- проводить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонента;
- проводить процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов;
- проводить анализ материалов, подлежащих входному контролю;
- устанавливать и проверять несложные титры;
- готовить реактивы, для проведения химических анализов;
- проводить наладку обслуживаемого оборудования;
- наблюдать за работой лабораторного оборудования, записывать ее показания под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Профессия - лаборант химического анализа

Квалификация – 4-5 разряд

Должен знать:

- основы общей, аналитической и физической химии;
- способы установки и проверки титров;
- назначение и свойства применяемых реактивов;
- способы приготовления растворов с известой концентрацией;
- НД на выполняемые анализы;
- требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов;
- конструкцию и порядок пользования применяемыми приборами и аппаратами;
- физико-химические методы анализа;
- основы разработки и выбора методики проведения анализов;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии.

Должен уметь:

- проводить особо сложные анализы сплавов на никелевых, медных, железных, алюминиевых, кадмиевых, кремниевых, марганцевых, хромовых, свинцовых, цинковых и кобальтовых, основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам;
- проводить анализы лигатуры;
- проводить анализы материалов, подлежащих входному контролю;

- участвовать в разработках новых методик для химических анализов;
- проводить сложные арбитражные анализы;
- проводить метрологическую оценку результатов нестандартных анализов;
- проводить апробацию методик, рекомендованных к тестированию;
- проводить наладку обслуживаемого оборудования.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

5.1 Учебный план профессиональной подготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда

По учебному плану обучаются работники ПАО «КУЗОЦМ», которые не имеют специальной подготовки и опыта работы по профессии.

Срок освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Лаборант химического анализа» составляет 3,5 месяца. Общий объем учебного времени составляет 404 часа.

Продолжительность одного (академического) учебного часа обучения составляет 45 минут.

№ п/ п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практически е занятия	
1.	Теоретическое обучение				
	1.1 Общетехнический курс	73	73	0	Устный опрос
	1.1.1 Основы аналитической химии	25	25	-	
	1.1.2 Охрана труда и промышленная безопасность, противопожарные мероприятия	8	8	-	Устный опрос
	1.1.3 Охрана окружающей среды	30	30	-	
	1.1.4 Система менеджмента качества (СМК) на предприятии	2	2	-	Устный опрос
	1.1.5 Основы рыночной экономики	8	8	-	
	1.2 Специальный курс	54	54		
	1.2.1 Технический анализ цветных металлов и сплавов, других материалов, применяемых в производстве: - теоретические основы анализа - аппаратура и приборы, применяемые в химическом анализе - ГОСТы и МИ на методы анализа	47	47	-	Устный опрос
	1.2.2 Аналитический контроль металлургического производства и его метрологическое обеспечение	4	4	-	Устный опрос
	1.2.3 Организация труда	3	3		
	Всего часов:	127	127	0	
2	Производственно обучение	269		269	
	2.1 Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Ознакомление с производством	4	-	4	
	2.2 Обучение приемам работы, выполняемой лаборантом химического анализа	176	-	176	
	2.3 Выполнение работ под контролем наставника	81	-	81	
	2.4 Квалификационная проба	4	-	4	
	2.5 Консультация	4	-	4	
3.	Квалификационный экзамен	8	-		
	Итого	404	127	277	

5.1.1 Календарный учебный график профессиональной подготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда (календарный учебный график может корректироваться с учетом выходных, праздничных дней, графика работы обучаемого и уточняться расписанием занятий)

№ п/ п	Название разделов и дисциплин	1 месяц					2 месяц				3 месяц					4 месяц		
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя	10 неделя	11 неделя	12 неделя	13 неделя	14 неделя	15 неделя	16 неделя	17 неделя
1	Теоретическое обучение																	
	1.1. Общетеchnический курс	+	+	+	+	+	+	+	+									
2	Специальный курс									+	+	+	+	+	+	+		
2	Производственное обучение						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Квалификационный экзамен																	+

5.2 Учебный план профессиональной переподготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда

По учебному плану обучаются работники ПАО «КУЗОЦМ» (обучение работников второй (смежной) профессии) по профессии «Лаборант химического анализа» на 2-3 разряда.

Срок освоения программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» составляет 3,5 месяцев. Общий объем учебного времени составляет 400 часов.

Продолжительность одного (академического) учебного часа обучения составляет 45 минут.

№ п/ п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1.	Теоретическое обучение				
	1.1 Общетеchnический курс	69	69	0	Устный опрос
	1.1.1 Основы аналитической химии	25	25	-	
	1.1.2 Охрана труда и промышленная безопасность, противопожарные мероприятия	30	30	-	Устный опрос
	1.1.3 Охрана окружающей среды	4	4	-	
	1.1.4 Система менеджмента качества (СМК) на предприятии	2	2	-	Устный опрос
	1.1.5 Основы рыночной экономики	8	8	-	
	1.2 Специальный курс	54	54		
	1.2.1 Технический анализ цветных металлов и сплавов, других материалов, применяемых в производстве: - теоретические основы анализа - аппаратура и приборы, применяемые в химическом анализе - ГОСТы и МИ на методы анализа	47	47	-	Устный опрос
	1.2.2 Аналитический контроль металлургического производства и его	4	4	-	Устный опрос

	метрологическое обеспечение				
	1.2.3 Организация труда	3	3		
	Всего часов:	123	123	0	
2	Производственно обучение	269		269	
	2.1 Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Ознакомление с производством	4	-	4	
	2.2 Обучение приёмам работы, выполняемой лаборантом химического анализа	176	-	176	
	2.3 Выполнение работ под руководством наставника	81	-	81	
	2.4 Квалификационная проба	4	-	4	
	2.5 Консультация	4	-	4	
3.	Квалификационный экзамен	8	-	8	
	Итого	400	123	277	

5.2.1 Календарный учебный график профессиональной переподготовки работников по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда (календарный учебный график может корректироваться с учетом выходных, праздничных дней, графика работы обучаемого и уточняется расписанием занятий)

№ п/п	Название разделов и дисциплин	1 месяц					2 месяц				3 месяц					4 месяц		
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя	10 неделя	11 неделя	12 неделя	13 неделя	14 неделя	15 неделя	16 неделя	17 неделя
1	Теоретическое обучение																	
	1.1. Общетеchnический курс	+	+	+	+	+	+	+	+									
2	Специальный курс									+	+	+	+	+	+	+		
2	Производственное обучение						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Квалификационный экзамен																	+

5.3 Календарный учебный график повышения квалификации работников по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда

По учебному плану обучаются работники ПАО «КУЗОЦМ», которые уже имеют профессию рабочего, с целью последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего.

Срок освоения программы профессиональной переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда составляет 3,5 месяца. Общий объем учебного времени составляет 336 часа.

Продолжительность одного (академического) учебного часа обучения составляет 45 минут.

№ п/п	Курсы, предметы	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1.	Теоретическое обучение				
	1.1 Общетеchnический курс	68	68	0	Устный опрос
	1.1.1 Основы аналитической химии	24	24	-	

1.1.2	Охрана труда и промышленная безопасность, противопожарные мероприятия	30	30	-	Устный опрос
1.1.3	Охрана окружающей среды	4	4	-	
1.1.4	Система менеджмента качества (СМК) на предприятии	2	2	-	Устный опрос
1.1.5	Основы рыночной экономики	8	8	-	
1.2	Специальный курс	59	59		
1.2.1	Технический анализ цветных металлов и сплавов, других материалов, применяемых в производстве: - теоретические основы анализа - аппаратура и приборы, применяемые в химическом анализе - ГОСТы и МИ на методы анализа	52	52	-	Устный опрос
1.2.2	Аналитический контроль металлургического производства и его метрологическое обеспечение	4	4	-	Устный опрос
1.2.3	Организация труда	3	3		
	Всего часов:	127	127	0	
2	Производственно обучение	229	-	229	
2.1	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Ознакомление с производством	4	-	4	
2.2	Обучение приёмам работы, выполняемой лаборантом химического анализа	86	-	86	
2.3	Выполнение работ под контролем наставника	131	-	131	
2.4	Квалификационная проба	4	-	4	
2.5	Консультация	4	-	4	
3.	Квалификационный экзамен	8	-	8	
	Итого	364	127	237	

5.3.1 Календарный учебный график повышения квалификации работников по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда (календарный учебный график может корректироваться с учетом выходных, праздничных дней, графика работы обучаемого и уточняться расписанием занятий)

[illegible]

6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

6.1 Рабочая программа учебных предметов профессиональной подготовки и переподготовки (2 разряд), профессиональной подготовки (3 разряд)

1. Теоретическое обучение

1.1.1 Основы аналитической химии

Общие вопросы

- Предмет аналитической химии. Методы аналитической химии. Способы выполнения аналитических реакций. Концентрация растворов реактивов. Условия выполнения реакций. Качественный и количественный анализ. Связь аналитической химии с производством.

- Качественный анализ

Задачи качественного анализа. Общие приемы. Характерные реакции на NH_4 , NO_3 , Cl , SO_4 .

- Количественный анализ

Задачи количественного анализа. Обзор методов количественного анализа. Допускаемые ошибки в количественном анализе. Расчеты в количественном анализе.

Весовой анализ

Теория весового анализа. Форма осаждения. Образование осадков. Явление осаждения. Весовая форма. Требования, предъявляемые к осадкам в количественном анализе. Влияние концентрации ионов водорода (рН) на полноту осаждения.

Аморфные и кристаллические осадки. Условия образования кристаллических осадков. Условия образования аморфных осадков.

Объемный анализ

Понятие о растворе с известной концентрацией. Способы выражения концентрации растворов. Титр раствора. Установка титров растворов. Виды титров. Индикаторы в объемном анализе. Точность титрования. Титрование прямое и обратное. Расчеты в объемном анализе.

Классификация методов объемного анализа:

1) Метод нейтрализации. Индикаторы. Зависимость окраски индикатора от рН раствора. Определение кислот и щелочей.

2) Методы окисления-восстановления. Рабочие титрованные растворы. Индикаторы методов окисления-восстановления.

- Йодометрия. Основная йодометрическая реакция. Индикатор. Определение меди. Вычисление результатов анализа.

- Титрование солью Мора. Определение хрома, марганца.

3) Комплексонометрия. Общая характеристика комплексонов, применяемых в химическом анализе. Применение трилона Б. Растворы с известной концентрацией. Буферные растворы. Индикаторы в комплексонометрии. Определение алюминия, цинка, никеля + кобальта. Вычисление результатов анализа.

Электрохимические методы анализа

Химические процессы при электролизе. Законы электролиза. Напряжение разложения. Потенциал выделения. Электролитическое разделение металлов. Влияние рН среды.

Электровесовой анализ. Общая характеристика электровесового анализа. Значение плотности тока при электролизе. Форма металлических осадков.

Колориметрические методы анализа

Теоретические основы колориметрии. Законы поглощения света растворами. Закон Ламберта и Бера. Влияние различных факторов на точность определения (рН среды, посторонних ионов, температуры, времени). Важнейшие условия проведения цветных химических реакций, служащих основой для количественных колориметрических определений.

Методы, основанные на измерении интенсивности светового потока – фотоколориметрия.

Аппаратура – фотоэлектрические колориметры, спектрофотометры. Схема устройства. Назначение основных узлов в приборе. Построение градуировочного графика.

Вычисление результатов анализа:

- по градуировочному графику;

- по стандартным образцам;

Метод инфракрасной спектроскопии.

Сущность метода. Устройство и принцип работы спектрометра. Подготовка анализатора к

работе и порядок эксплуатации. Подготовка образцов. Проведение измерений.

1.1.2 Охрана труда и промышленная безопасность, противопожарные мероприятия.

Основные положения Федерального закона от 21 июля 1997г. N116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон О специальной оценке условий труда N426-ФЗ от 28.12.2013г. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012г.). Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок лицензирования, сертификации технических устройств.

План ликвидации аварий. Действия при возникновении аварийной ситуации.

Законодательство и органы надзора по охране труда. Мероприятия по безопасности труда на территории предприятия. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Понятие о производственном травматизме. Виды травматизма. Основные причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма: ограждение опасных мест, ограничители, предупредительные надписи и т.д. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. N69-ФЗ «О пожарной безопасности». Понятия о горении, самовозгорании и взрыве. Основные причины возникновения пожара в производственных помещениях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Недопустимость применения открытого огня. Оборудование и средства для тушения пожара, места их расположения, правила обращения с ним. Правила оповещения и поведения при нахождении в опасных местах и возникновении пожара. Оказание первой помощи пострадавшим от пожара. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное отключение, блокирование, заземление. Первая помощь пострадавшим от действия электрического тока. Расследование и учет несчастных случаев на производстве, анализ травматизма. Основные понятия о гигиене труда, утомляемости. Требования к средствам индивидуальной защиты. Освещение помещений и рабочих мест. Профзаболевания.

1.1.3 Охрана окружающей среды

Федеральный закон от 10 января 2002г. N7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Понятия об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды. Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии. Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии.

1.1.4. Система менеджмента качества (СМК) на предприятии.

Цели внедрения Система менеджмента качества (далее по тексту СМК) на производстве.

Преимущества предприятия, на котором действует СМК. Понятия «Политика в области качества» и «Цели в области качества». Требования к персоналу в области качества. Модель Системы менеджмента качества.

Удовлетворённость потребителей. Последствия для потребителей при несоответствии требований к качеству продукции.

1.1.7 Основы рыночной экономики

Экономическое обучение рекомендуется проводить по программе курса «Основы рыночной экономики», предназначенной для подготовки рабочих на производстве (Издания Екатеринбургского центра обучения кадров промышленности, 2002).

1.2 Специальный курс

1.2.1 Технический анализ цветных металлов и сплавов, других материалов, применяемых в производстве

1) Теоретические основы и химизм процессов анализа латуней, бронз, никелевых и медно-никелевых сплавов.

- Определение меди электрогравиметрическим и титриметрическим методами;
- Определение свинца электрогравиметрическим методом;
- Определение железа фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой при разных рН;
- Определение кремния гравиметрическим серноокислым и солянокислым методами;
- Определение олова гравиметрическим методом;
- Определение никеля фотометрическим методом;

- Определение суммы никеля+кобальта электрогравиметрическим методом;
- Определение хрома титриметрическим методом;
- Определение марганца титриметрическим методом;
- Определение титана фотометрическим методом;
- Определение бериллия гравиметрическим методом;

2) Метод инфракрасной спектроскопии.

Сущность метода. Устройство и принцип работы газоанализатора. Подготовка анализатора к работе и порядок эксплуатации. Подготовка образцов проведение измерений.

1.2.2 Аналитический контроль металлургического производства и его метрологическое обеспечение

- аналитический контроль металлургического производства, его роль в системе управления качеством продукции;
- объекты аналитического контроля металлургического производства, показатели качества металлургических материалов;
- организационное осуществление аналитического контроля на производстве;
- метрологическая служба предприятия, элементы метрологии;
- анализ как измерительный процесс;
- погрешности анализа, способы их оценки;
- вклад отдельных стадий аналитического процесса в его общую погрешность;
- методики выполнения измерений (МИ) и ГОСТы на методы анализа;
- показатели качества измерений химического состава в МИ и ГОСТах на методы анализа (повторяемость, воспроизводимость, точность, норматив контроля при реализации методики в лаборатории);
- оперативный контроль точности измерений химического состава в производственных условиях;
- система электронного документооборота «Ахарт».

1.2.3 Организация труда

Производительность труда, пути ее повышения. Изучение и распространение передовых методов труда. Улучшение обслуживания рабочих мест. Обеспечение благоприятных условий труда. Постоянное повышение квалификации рабочими и овладение ими смежными профессиями. Себестоимость продукции. Основные составляющие себестоимости продукции. Пути снижения себестоимости. Оплата труда рабочих. Формы оплаты. Стимулирование эффективного труда рабочих. Меры дисциплинарного воздействия за нарушения требований внутреннего распорядка предприятий.

6. 2 Рабочая программа учебных предметов профессиональной подготовки при повышении квалификации работника на 4-5 разряд:

1. Теоретическое обучение

1.1.1 Основы аналитической химии

Общие вопросы

- Предмет аналитической химии. Методы аналитической химии. Способы выполнения аналитических реакций. Концентрация растворов реактивов. Условия выполнения реакций.

Качественный и количественный анализ. Связь аналитической химии с производством.

- Качественный анализ

Задачи качественного анализа. Общие приемы. Характерные реакции на NH_4 , NO_3 , Cl , SO_4 .

- Количественный анализ

Задачи количественного анализа. Обзор методов количественного анализа. Допускаемые ошибки в количественном анализе. Расчеты в количественном анализе.

Весовой анализ

Теория весового анализа. Форма осаждения. Образование осадков. Явление осаждения. Весовая форма. Требования, предъявляемые к осадкам в количественном анализе. Влияние концентрации ионов водорода (pH) на полноту осаждения.

Аморфные и кристаллические осадки. Условия образования кристаллических осадков. Условия образования аморфных осадков.

Объемный анализ

Понятие о растворе с известной концентрацией. Способы выражения концентрации растворов. Титр раствора. Установка титров растворов. Виды титров. Индикаторы в объемном анализе. Точность титрования. Титрование прямое и обратное. Расчеты в объемном анализе.

Классификация методов объемного анализа:

1) Метод нейтрализации. Индикаторы. Зависимость окраски индикатора от pH раствора. Определение кислот и щелочей.

2) Методы окисления-восстановления. Рабочие титрованные растворы. Индикаторы методов окисления-восстановления.

- Йодометрия. Основная йодометрическая реакция. Индикатор. Определение меди. Вычисление результатов анализа.

- Титрование солью Мора. Определение хрома, марганца.

3) Комплексонометрия. Общая характеристика комплексонов, применяемых в химическом анализе. Применение трилона Б. Растворы с известной концентрацией. Буферные растворы. Индикаторы в комплексонометрии. Определение алюминия, цинка, никеля +кобальта. Вычисление результатов анализа.

Электрохимические методы анализа

Химические процессы при электролизе. Законы электролиза. Напряжение разложения. Потенциал выделения. Электролитическое разделение металлов. Влияние pH среды.

Электровесовой анализ. Общая характеристика электровесового анализа. Значение плотности тока при электролизе. Форма металлических осадков.

Колориметрические методы анализа

Теоретические основы колориметрии. Законы поглощения света растворами. Закон Ламберта и Бера. Влияние различных факторов на точность определения (pH среды, посторонних ионов, температуры, времени). Важнейшие условия проведения цветных химических реакций, служащих основой для количественных колориметрических определений.

Методы, основанные на измерении интенсивности светового потока – фотоколориметрия.

Аппаратура – фотоэлектрические колориметры, спектрофотометры. Схема устройства. Назначение основных узлов в приборе. Построение градуировочного графика.

Вычисление результатов анализа:

- по градуировочному графику;

- по стандартным образцам;

Метод инфракрасной спектроскопии.

Сущность метода. Устройство и принцип работы спектрометра. Подготовка анализатора к работе и порядок эксплуатации. Подготовка образцов. Проведение измерений.

Метод атомно-эмиссионный спектральный с возбуждением спектра индуктивно-связанной плазмой.

Сущность атомно-эмиссионного спектрального метода анализа. Устройство и принцип работы спектрометра.

Подготовка спектрометра к работе и порядок эксплуатации. Приготовление градуировочных растворов. Проведение измерений.

1.1.2 Охрана труда и промышленная безопасность, противопожарные мероприятия.

Основные положения Федерального закона от 21 июля 1997г. N116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон О специальной оценке условий труда N426-ФЗ от 28.12.2013г. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012г.). Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок лицензирования, сертификации технических устройств.

План ликвидации аварий. Действия при возникновении аварийной ситуации.

Законодательство и органы надзора по охране труда. Мероприятия по безопасности труда на территории предприятия. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Понятие о производственном травматизме. Виды травматизма. Основные причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма: ограждение опасных мест, ограничители, предупредительные надписи и т.д. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. N69-ФЗ «О пожарной безопасности». Понятия о горении, самовозгорании и взрыве. Основные причины возникновения пожара в производственных помещениях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Недопустимость применения открытого огня. Оборудование и средства для тушения

пожара, места их расположения, правила обращения с ним. Правила оповещения и поведения при нахождении в опасных местах и возникновении пожара. Оказание первой помощи пострадавшим от пожара. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Защитное отключение, блокирование, заземление. Первая помощь пострадавшим от действия электрического тока. Расследование и учет несчастных случаев на производстве, анализ травматизма. Основные понятия о гигиене труда, утомляемости. Требования к средствам индивидуальной защиты. Освещение помещений и рабочих мест. Профзаболевания.

1.1.3 Охрана окружающей среды

Федеральный закон от 10 января 2002г. N7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Понятия об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды. Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии. Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии.

1.1.4. Система менеджмента качества (СМК) на предприятии.

Цели внедрения Система менеджмента качества (далее по тексту СМК) на производстве.

Преимущества предприятия, на котором действует СМК. Понятия «Политика в области качества» и «Цели в области качества». Требования к персоналу в области качества. Модель Системы менеджмента качества.

Удовлетворенность потребителей. Последствия для потребителей при несоответствии требований к качеству продукции.

1.1.7 Основы рыночной экономики

Экономическое обучение рекомендуется проводить по программе курса «Основы рыночной экономики», предназначенной для подготовки рабочих на производстве (Издания Екатеринбургского центра обучения кадров промышленности, 2002).

1.2 Специальный курс

1.2.1 Технический анализ цветных металлов и сплавов, других материалов, применяемых в производстве

1 Теоретические основы и химизм процессов анализа латуней, бронз, никелевых и медно-никелевых сплавов.

- Определение меди электрогравиметрическим и титриметрическим методами;
- Определение свинца электрогравиметрическим методом;
- Определение железа фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой при разных рН;
- Определение алюминия титриметрическим методом с азотнокислой медью;
- Определение кремния гравиметрическим серноокислым и солянокислым методами;
- Определение олова:
 - а) гравиметрическим методом;
 - б) титриметрическим методом;
- Определение никеля:
 - а) фотометрическим методом;
 - б) гравиметрическим методом;
- Определение суммы никеля+кобальта:
 - а) титриметрическим методом;
 - б) электрогравиметрическим методом;
- Определение хрома титриметрическим методом;
- Определение цинка титриметрическим методом;
- Определение фосфора:
 - а) фотометрическим методом;
 - б) экстракционно-фотометрическим методом;
- Определение марганца:
 - а) титриметрическим методом;
 - б) фотометрическим методом;
- Определение титана фотометрическим методом;

- Определение бериллия гравиметрическим методом;
- Определение кобальта фотометрическим методом;
- 2 Метод инфракрасной спектроскопии.

Сущность метода. Устройство и принцип работы спектрометра. Подготовка анализатора к работе и порядок эксплуатации. Подготовка образцов проведение измерений.

3. Анализ чугунов и сталей простых и легированных.

Определение марганца, никеля, хрома, кремния, вольфрама, молибдена, ванадия, титана, фосфора, серы.

4. Атомно-эмиссионный химико-спектральный анализ

- Сущность химико-спектрального метода анализа.
- Устройство и принцип работы спектрометра.
- Приготовление градуировочных растворов.
- Оперативный контроль точности результатов анализа в процессе измерений.
- Условия эксплуатации и требования безопасности при работе на спектрометре.

1.2.2 Аналитический контроль металлургического производства и его метрологическое обеспечение

- аналитический контроль металлургического производства, его роль в системе управления качеством продукции;
- объекты аналитического контроля металлургического производства, показатели качества металлургических материалов;
- организационное осуществление аналитического контроля на производстве;
- метрологическая служба предприятия, элементы метрологии;
- анализ как измерительный процесс;
- погрешности анализа, способы их оценки;
- вклад отдельных стадий аналитического процесса в его общую погрешность;
- аттестация испытательного оборудования и методик выполнения измерений (МИ);
- методики выполнения измерений (МИ) и ГОСТы на методы анализа;
- показатели качества измерений химического состава в МИ и ГОСТах на методы анализа (повторяемость, воспроизводимость, точность, норматив контроля при реализации методики в лаборатории);
- оперативный контроль точности измерений химического состава в производственных условиях;
- система электронного документооборота «Ахарт».

1.2.3 Организация труда

Производительность труда, пути ее повышения. Изучение и распространение передовых методов труда. Улучшение обслуживания рабочих мест. Обеспечение благоприятных условий труда. Постоянное повышение квалификации рабочими и овладение ими смежными профессиями. Себестоимость продукции. Основные составляющие себестоимости продукции. Пути снижения себестоимости. Оплата труда рабочих. Формы оплаты. Стимулирование эффективного труда рабочих. Меры дисциплинарного воздействия за нарушения требований внутреннего распорядка предприятий.

2 Производственное обучение

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		2-3 разряд	4-5 разряд
1	Обучение безопасным условиям труда и приемам работы	3	3
2	Отбор и приготовление лабораторных проб	8	-
3	Качественные реакции отдельных элементов	7	-
4	Метод инфракрасной спектроскопии	8	-
5	Электрогравиметрические методы анализа	30	21
6	Физико-химические методы анализа	46	40
7	Весовые методы анализа	60	48

8	Титриметрические методы анализа	67	56
9	Атомно-эмиссионный химико-спектральный анализ	-	40
10	Самостоятельное выполнение работ	40	40
	Итого:	269	229

Тема 1. Обучение безопасным условиям труда и приемам работы

Ознакомление на рабочем месте с производством, расположением основного и вспомогательного оборудования, аварийными выходами и сигнализацией.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.

Тема 2. Отбор и приготовление лабораторных проб

Состав и методика отбора средней пробы. Понятие о средней пробе. Зависимость точности анализа от правильности и тщательности отбора проб. Требования, предъявляемые к отбору проб. Правила отбора и хранения проб.

Тема 3. Качественные реакции отдельных элементов

Выполнение характерных качественных реакций на катионы: аммоний, железо, марганец, никель, медь, свинец;

Выполнение характерных качественных реакций на анионы: сульфат, хлорид, нитрат;

Тема 4. Метод инфракрасной спектроскопии

Подготовка анализатора к работе. Подготовка образцов. Проведение измерений и запись

Тема 5. Электрогравиметрические методы анализа

Выполнение измерений определения меди, свинца, суммы никеля+кобальта. Расчет результатов измерений;

Тема 6. Физико-химические методы анализа

Работа на фотоколориметре, спектрофотометре. Построение графиков зависимости оптической плотности раствора от концентрации определяемого вещества. Вычисление концентрации определяемого элемента по градуировочному графику и по стандартному образцу;

Тема 7. Весовые методы анализа

Выполнение измерений определения бериллия, олова, кремния. Вычисление результатов анализа;

Тема 8. Титриметрические методы анализа.

Методы определения алюминия, марганца, меди, хрома, суммы никеля+кобальта. Расчет результатов анализа;

Тема 9. Атомно-эмиссионный химико-спектральный анализ

Подготовка спектрометра к работе. Выбор метода измерений. Подготовка образцов к измерениям. Проведение измерений и запись.

Тема 10. Самостоятельное выполнение работ лаборанта химического анализа

- выполнение всех видов работ лаборанта химического анализа 2,3 разряда при подготовке работников проходит под руководством и наблюдением лаборанта более высокой квалификационной характеристики, с методиками выполнения измерений и ГОСТами на методы анализа, правилами охраны труда и требованиями технологической инструкции;

- самостоятельное выполнение всех видов работ лаборанта химического анализа 3 разряда при повышении квалификации под наблюдением инструктора производственного обучения в соответствии с требованием квалификационной характеристики, с методиками выполнения измерений и ГОСТами на методы анализа, правилами охраны труда и требованиями технологической инструкции;

- самостоятельное выполнение всех видов работ лаборанта химического анализа 4,5 разряда под наблюдением инструктора производственного обучения в соответствии с требованиями квалификационной характеристики, с методиками выполнения измерений и ГОСТами на методы анализа, правилами охраны труда и требованиями технологической инструкции.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать выполнение программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Для организации аудиторного обучения необходимы:

- учебная аудитория, оснащённая мультимедийными средствами для презентации теоретического и практического материала (при необходимости);
- пакет раздаточных материалов для обучающихся (при необходимости).

Преподавательский состав формируется из числа специалистов имеющих высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей преподаваемому предмету.

8. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Оценка результатов освоения программы проводится в форме промежуточной и итоговой аттестации (квалификационный экзамен).

Промежуточная проверка знаний проводится после освоения соответствующего раздела программы и проводится в форме устного опроса. Устный опрос, предусмотренный учебным планом, проводится за счет времени отведённого на изучение предмета.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программы.

Квалификационный экзамен включает в себя:

- проверка теоретических знаний;
- практическую квалификационную работу.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой.

В процессе квалификационных испытаний обучающиеся должны продемонстрировать знание материала и умение применять его на практике.

Результаты аттестации оформляется протоколом. По результатам аттестации лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию выдаётся документ установленного образца.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

9.1 Экзаменационные билеты по профессиональной подготовки и переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 2-3 разряда

БИЛЕТ № 1

1. Устройство аналитических весов и правила работы на них.
2. Качественное открытие катионов аммония.
3. Определение олова в бронзах оловянных гравиметрическим методом. Сущность метода.
4. Опасные факторы при работе в химической лаборатории. Токсичность веществ и предупреждение профессиональных заболеваний.
5. Политика в области качества.

БИЛЕТ № 2

1. Классификация неорганических соединений.
2. Характерные реакции на азотную, серную и соляную кислоты.
3. Определение кремния гравиметрическим методом. Сущность метода.
4. Оказание первой помощи при несчастных случаях.
5. Требования к персоналу в области качества.

БИЛЕТ № 3

1. Правила приготовления лабораторной пробы для химического анализа.
2. Какие вещества называются электролитами.
3. Определение титана фотометрическим методом. Сущность метода.
4. Личная гигиена.
5. Положение об оплате труда работников.

БИЛЕТ № 4

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Открытие катионов меди.
3. Определение меди электрогравиметрическим методом. Сущность метода.
4. Индивидуальные и коллективные средства защиты. Спецодежда. Защита органов дыхания, глаз.
5. ПВТР «Основные права и обязанности Работников».

БИЛЕТ № 5

1. Устройство и принцип работы электролизной установки.
2. Какие ионы называются катионами, анионами.
3. Определение меди титриметрическим методом. Сущность метода.
4. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Причины поражения электрическим током и основные меры защиты.
5. ПВТР «Рабочее время».

БИЛЕТ № 6

1. Точностные характеристики количественного химического анализа.
2. Качественная реакция на марганец.
3. Определение железа фотометрическим методом. Сущность метода.
4. Правила безопасной работы с кислотами и щелочами.
5. Элементы бережливого производства на рабочем месте лаборанта.

БИЛЕТ № 7

1. Теоретические основы гравиметрического метода анализа. Фактор пересчета.
2. Качественная реакция на железо.
3. Определение марганца фотометрическим методом. Сущность метода.
4. Правила безопасной работы при перекачке крепких кислот и приготовления раствора серной кислоты.
5. Коллективный договор ОАО «КУЗОЦМ». Социальные льготы и гарантии.

БИЛЕТ № 8

1. Теоретические основы титриметрического метода анализа. Способы установки титра раствора.
2. Характерные реакции на свинец.
3. Определение бериллия гравиметрическим методом. Сущность метода.
4. Основные причины возникновения пожаров в цехах. Огнетушители и правила их применения. Правила поведения при пожаре.
5. Цели в области качества.

БИЛЕТ № 9

1. Общий принцип колориметрического метода анализа.
2. Что называется титром раствора.
3. Определение марганца титриметрическим методом. Сущность метода.
4. Правила безопасной работы со стеклянной посудой.
5. Политика в области качества.

БИЛЕТ № 10

1. Правила работы с лабораторной платиновой посудой.
2. Влияние pH на определение железа фотометрическим методом.

3. Определение никеля фотометрическим методом
4. Опасные факторы при работе в химической лаборатории. Токсичность веществ и предупреждение профессиональных заболеваний.
5. ПВТР. Права и обязанности работника и работодателя.

9.2 Экзаменационные билеты по профессиональной подготовки и переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 4-5 разряда

БИЛЕТ № 1

- 1 Устройство аналитических весов и правила работы на них.
- 2 Определение цинка титриметрическим методом (ОЦ, НЗ). Сущность метода.
- 3 Предел повторяемости для двух результатов параллельных определений $P=0,95$ (показатель сходимости) r_2 .
- 4 Опасные факторы при работе в химической лаборатории. Токсичность веществ в предупреждение профессиональных заболеваний.
- 5 Правила внутреннего трудового распорядка для работников ПАО «КУЗОЦМ»
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 2

- 1 Устройство и принцип работы спектрофотометра.
- 2 Определение олова в бронзах оловянных гравиметрическим методом. Сущность метода.
- 3 Предел воспроизводимости для двух результатов измерений R .
- 4 Оказание первой помощи при несчастных случаях.
- 5 Политика в области качества.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 3

- 1 Правила приготовления лабораторной пробы химического анализа.
- 2 Сущность химико-спектрального метода анализа.
- 3 Погрешность методики (показатель точности) Δ_L , при $P=0,95$.
- 4 Личная гигиена.
- 5 Коллективный договор ПАО «КУЗОЦМ»
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 4

- 1 Определение меди, свинца, суммы никеля и кобальта электрогравиметрическим методом. Сущность метода.
- 2 Устройство и принцип работы спектрометра.
- 3 Внутрिलाбораторная прецизионность для двух результатов измерений R_L .
- 4 Индивидуальные и коллективные средства защиты. Спецодежда. Защита органов дыхания, глаз.
- 5 Показатели эффективности в производственной лаборатории.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 5

- 1 Определение алюминия титриметрическим методом. Сущность метода.
- 2 Приготовление градуировочных растворов.
- 3 Погрешность результатов измерений (показатель точности), полученных в лаборатории при реализации методики Δ_L .
- 4 Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Причины поражения электрическим током и основные меры защиты.
- 5 Требования к персоналу в области качества.

6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 6

- 1 Определение железа фотометрическим методом. Сущность метода.
- 2 Метод комплексообразования в титриметрии.
- 3 Контроль качества результатов измерений при реализации методики в лаборатории. Норматив контроля К.
- 4 Правила безопасной работы с кислотами и щелочами.
- 5 Политика в области качества.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 7

- 1 Определение никеля фотометрическим методом. Сущность метода.
- 2 Теоретические основы гравиметрического метода анализа. Фактор пересчёта. Определение бериллия гравиметрическим методом. Сущность метода.
- 3 Внутрिलाбораторная прецизионность для двух результатов измерений R_L .
- 4 Правила безопасной работы при перекачке крепких кислот и приготовления раствора серной кислоты.
- 5 Правила внутреннего трудового распорядка для работников ПАО «КУЗОЦМ»
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 8

- 1 Теоретические основы титриметрического метода анализа. Способы установки титра раствора.
- 2 Определение хрома, марганца титриметрическим методом. Сущность методов.
- 3 Оперативный контроль процедуры выполнения измерений.
- 4 Основные причины возникновения пожаров в цехах. Огнетушители и правила их применения. Правила поведения при пожаре.
- 5 Политика СМК.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 9

- 1 Теоретические основы фотометрического метода анализа. Построение градуировочного графика.
- 2 Метод атомно-эмиссионного спектрального анализа. Сущность метода. Порядок работы. Оперативный контроль точности результата анализа в процессе измерений.
4. Результат измерения массовой доли элемента (число параллельных измерений по МИ, расчет, оформление в протоколе).
5. Правила безопасной работы со стеклянной посудой.
6. Цель СМК.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

БИЛЕТ № 10

- 1 Правила работы с лабораторной платиновой посудой.
- 2 Метод инфракрасной спектроскопии. Анализатор углерода/серы CS 800. Порядок работы. Сущность метода.
- 3 Факторы, влияющие на точность анализа.
- 4 Основные понятия о гигиене труда, утомляемости.
- 5 Перечень ключевых показателей эффективности в производственной лаборатории.
- 6 Новые виды продукции и новые сплавы

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. «Курс аналитической химии» А.П. Крешков, А.А. Ярославцев.
2. «Основы аналитической химии» Д.Скуг, Д. Уэст.
3. «Аналитическая химия» М.А. Шапиро, С.А. Шапиро.
4. «Технический анализ в цветной металлургии» Н.А. Суворовская, В.И. Титов, В.М. Бородская, П.И. Васильев, Б.М. Липшиц, М.П. Элентух.
5. «Техника лабораторных работ» П.И. Воскресенский.
6. Положение об организации обучения и проверке знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (РД-03-20-2007).
7. Правила безопасности при использовании неорганической жидких кислот и щелочей (ПБ 09-596-03).
8. Правила безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха (ПБ 11-544-03).
9. Федеральный закон от 21 июля 1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
10. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
11. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов чёрных и цветных металлов и сплавов этих расплавов».
12. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» №426-ФЗ от 28.12.2013г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012г.).
13. Федеральный закон от 10 января 2002г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
14. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
15. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятия, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00.
16. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. И 40-58-2018 Эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICP-OES Agilent 5110. Порядок работы и правила безопасной эксплуатации.
17. Метод инфракрасной спектроскопии. И 60/21-21-2017 Анализатор углерода/серы CS800. Порядок работы и правила безопасной эксплуатации.
18. ТИ 1-05-2017 Отбор проб для аналитического контроля цветных металлов и их сплавов.

Пересмотрел: инженер - лаборант 1 категории ИАЦ

Е.А. Свитова

Согласовано по 1С: Документооборот: №0000-
Директор по персоналу

С.Н. Росписиенко

Зам. Генерального директора
по качеству - главный метролог
Начальник ИАЦ
Начальник лаборатории ИАЦ
Главный специалист по развитию и обучению персонала
ОРП
Руководитель СОТ ПиЭБ

Е.Н. Бушуева
А.Е. Гарипов
Е.В. Плотникова
Ю.Л. Лозицкая
Р.М. Щербаков