

Прошнуровано, пронумеровано
Скреплено печатью

Ген. директор АНО ДПО

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:

Генеральный директор
Автономной некоммерческой
организации дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



С. Ю. Васильконов

2016г.

Программа

Вид программы: профессиональное обучение – профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации

Наименование программы:

«Лаборант химического анализа» 4 разряд (13321 – код профессии)

Разработал(и):

Ведущий специалист по подготовке на ОПО
УП ПТП и ОПО

В.П. Карелов

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

Н.А. Кривошеев

Сургут 2016

Содержание

Организационно – педагогические условия	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Тарифно-квалификационная характеристика	5
Учебно-тематический план	6
Учебно-тематический план	7
Учебно-тематический план	8
Календарный учебный график.....	9
Календарный учебный график.....	11
Календарный учебный график.....	13
Учебная программа	15
Оценочные материалы	21
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов	23
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов	24

Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программам переподготовки рабочих, служащих и программам повышения квалификации рабочих, служащих.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 4 разряда допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе переподготовки «Лаборант химического анализа» 4 разряда допускаются лица уже имеющие профессию рабочего или должность служащего.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе повышения квалификации - лица, имеющие среднее профессиональное образование или профессиональное обучение, по данной профессии.

Требования к опыту практической работы - не менее одного года лаборантом химического анализа с более низким (предыдущим) разрядом.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих Выпуск 1. Часть 1. Раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства" утв. Госкомтрудом СССР 1985 г.

Программа разработана в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, профессиональным стандартом «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа», утв. приказом Минтруда России от 28.12.2015 N 1161н, Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение", Приказом Минобрнауки России от 18.04.2013 № 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору РД-03-20-2007.

Форма обучения - очная.

Нормативный срок освоения программы подготовки – 1,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы переподготовки – 1,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 1,3 месяца.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения и заканчивается проверкой знаний (экзаменом).

К сдаче итоговой аттестации допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, при заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

При успешном прохождении итоговой аттестации присваивается разряд или класс, категория по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа».

Категория слушателей: лица, впервые обучающиеся по данной профессии; лица, имеющие смежную профессию; лаборанты химического анализа 3 разряда.

Срок обучения:

- профессиональная подготовка 240 часов, из них 120 часов – производственное обучение;

- профессиональная переподготовка 240 часов, из них 120 часов – производственное обучение;

- повышение квалификации 200 часов, из них 80 часов - производственное обучение.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Лаборант химического анализа» 4 разряда, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, профессиональным стандартом «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа»

Тарифно-квалификационная характеристика

Характеристика работ. Проведение сложных анализов составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике. Проведение разнообразных анализов химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей. Определение количественного содержания основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам. Установление и проверка сложных титров. Определение нитрозности и крепости кислот. Выполнение анализа ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов. Анализ сильнодействующих ядов, взрывчатых веществ. Полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газофракционных аппаратах и хроматографах. Составление сложных реактивов и проверка их годности. Проведение в лабораторных условиях синтеза по заданной методике. Определение степени конверсии аммиака или окисленности нитрозных газов. Определение теплотворной способности топлива. Оформление и расчет результатов анализа. Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам. Проведение испытаний покрытий изделий на специальных приборах - везерометре, камере тропического климата, приборе Мегера и др. Проведение арбитражных анализов простых и средней сложности. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: общие основы аналитической и физической химии; назначение и свойства применяемых реактивов; правила сборки лабораторных установок; способы определения массы и объема химикатов; способы приготовления сложных титрованных растворов; правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа; правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов; технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы; правила ведения технической документации на выполненные работы. Методы автоматизированной обработки информации.

Учебно-тематический план

освоения программы профессионального обучения
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	Теоретическое обучение		лекционных	практических	
1.	Основы общей и аналитической химии				
1.1.	Введение	2	2		
1.2.	Титриметрический (объемный) анализ	16	16		
1.3.	Анализ органических веществ	16	16		
1.4.	Физико-химические и физические методы анализа	26	26		
1.5.	Технический анализ	32	32		
1.6.	Метрологические расчеты	4	4		
1.7.	Стандартизация и контроль качества продукции	8	8		
1.8.	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	8	8		
1.9.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
Итого:		120	120		

Производственное обучение на рабочих местах

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	2
3.	Обучение титриметрическому анализу	16
4.	Обучение определению органических соединений	16
5.	Обучение физико-химическим методам анализа	16
6.	Обучение техническому анализу	16
7.	Стажировка (самостоятельное выполнение работ по 4-му разряду в соответствии с квалификационной характеристикой)	44
8.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	итого	120
	Итого, обучение в учебном центре	120
	всего в программе	240

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной переподготовки
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	Теоретическое обучение		лекционных	практических	
1.	Основы общей и аналитической химии				
1.1.	Введение	2	2		
1.2.	Титриметрический (объемный) анализ	16	16		
1.3.	Анализ органических веществ	16	16		
1.4.	Физико-химические и физические методы анализа	26	26		
1.5.	Технический анализ	32	32		
1.6.	Метрологические расчеты	4	4		
1.7.	Стандартизация и контроль качества продукции	8	8		
1.8.	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	8	8		
1.9.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение на рабочих местах

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	2
3.	Обучение титриметрическому анализу	16
4.	Обучение определению органических соединений	16
5.	Обучение физико-химическим методам анализа	16
6.	Обучение техническому анализу	16
7.	Стажировка (самостоятельное выполнение работ по 4-му разряду в соответствии с квалификационной характеристикой)	44
8.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	итого	120
	Итого, обучение в учебном центре	120
	всего в программе	240

Учебно-тематический план

освоения программы повышения квалификации
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	Теоретическое обучение		лекционных	практических	
1.	Основы общей и аналитической химии				
1.1.	Введение	2	2		
1.2.	Титриметрический (объемный) анализ	16	16		
1.3.	Анализ органических веществ	16	16		
1.4.	Физико-химические и физические методы анализа	26	26		
1.5.	Технический анализ	32	32		
1.6.	Метрологические расчеты	4	4		
1.7.	Стандартизация и контроль качества продукции	8	8		
1.8.	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	8	8		
1.9.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	120	120		

Производственное обучение на рабочих местах

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	1
2.	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	1
3.	Обучение титриметрическому анализу	8
4.	Обучение определению органических соединений	8
5.	Обучение физико-химическим методам анализа	16
6.	Обучение техническому анализу	16
7.	Стажировка (самостоятельное выполнение работ по 4-му разряду в соответствии с квалификационной характеристикой)	28
8.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	2
	итого	80
	Итого, обучение в учебном центре	120
	всего в программе	200

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной подготовки
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						Итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
1	1	Основы общей и аналитической химии								
	1.1	Введение	обяз.уч.	2						2
			сам. р.	0						0
	1.2	Титриметрический (объемный) анализ	обяз.уч.	16						16
			сам. р.	0						0
	1.3	Анализ органических веществ	обяз.уч.	16						16
			сам. р.	0						0
	1.4	Физико-химические и физические методы анализа	обяз.уч.	6	20					26
			сам. р.	0	0					0
	1.5	Технический анализ	обяз.уч.		20	12				32
			сам. р.		0	0				0
	1.6	Метрологические расчеты	обяз.уч.			4				4
			сам. р.			0				0
	1.7	Стандартизация и контроль качества продукции	обяз.уч.			8				8
			сам. р.			0				0
	1.8	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	обяз.уч.			8				8
			сам. р.			0				0
	1.9	Проверка знаний (экзамен)				8				8
Б	Производственное обучение		обяз. уч.	0	0	0	40	28	0	68
			сам. р. с.	0	0	0	0	12	40	52
	1	Вводное занятие	обяз.уч.				2			2
			сам. р.				0			0
	2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	обяз.уч.				2			2
			сам. р.				0			0
	3	Обучение титриметрическому анализу	обяз.уч.				16			16
			сам. р.				0			0
	4	Обучение определению органических соединений	обяз.уч.				16			16
			сам. р.				0			0
	5	Обучение физико-химическим методам анализа	обяз.уч.				4	12		16
			сам. р.				0	0		0
	6	Обучение техническому анализу	обяз.уч.					16		16
			сам. р.					0		0

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной переподготовки
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						Итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
1	1	Основы общей и аналитической химии								
	1.1	Введение	обяз.уч.	2						2
			сам. р.	0						0
	1.2	Титриметрический (объемный) анализ	обяз.уч.	16						16
			сам. р.	0						0
	1.3	Анализ органических веществ	обяз.уч.	16						16
			сам. р.	0						0
	1.4	Физико-химические и физические методы анализа	обяз.уч.	6	20					26
			сам. р.	0	0					0
	1.5	Технический анализ	обяз.уч.		20	12				32
			сам. р.		0	0				0
	1.6	Метрологические расчеты	обяз.уч.			4				4
			сам. р.			0				0
	1.7	Стандартизация и контроль качества продукции	обяз.уч.			8				8
			сам. р.			0				0
	1.8	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	обяз.уч.			8				8
			сам. р.			0				0
	1.9	Проверка знаний (экзамен)				8				8
Б	Производственное обучение		обяз. уч.	0	0	0	40	28	0	68
			сам. р. с.	0	0	0	0	12	40	52
	1	Вводное занятие	обяз.уч.				2			2
			сам. р.				0			0
	2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	обяз.уч.				2			2
			сам. р.				0			0
	3	Обучение титриметрическому анализу	обяз.уч.				16			16
			сам. р.				0			0
	4	Обучение определению органических соединений	обяз.уч.				16			16
			сам. р.				0			0
	5	Обучение физико-химическим методам анализа	обяз.уч.				4	12		16
			сам. р.				0	0		0
	6	Обучение техническому анализу	обяз.уч.					16		16
			сам. р.					0		0

Календарный учебный график

освоения программы повышения квалификации
«Лаборант химического анализа» 4 разряд

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения					Итого
				1	2	3	4	5	
				количество часов					
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	0	0	120
			сам. р.	0	0	0	0	0	0
1	1	Основы общей и аналитической химии							
	1.1	Введение	обяз.уч.	2					2
			сам. р.	0					0
	1.2	Титриметрический (объемный) анализ	обяз.уч.	16					16
			сам. р.	0					0
	1.3	Анализ органических веществ	обяз.уч.	16					16
			сам. р.	0					0
	1.4	Физико-химические и физические методы анализа	обяз.уч.	6	20				26
			сам. р.	0	0				0
	1.5	Технический анализ	обяз.уч.		20	12			32
			сам. р.		0	0			0
	1.6	Метрологические расчеты	обяз.уч.			4			4
			сам. р.			0			0
	1.7	Стандартизация и контроль качества продукции	обяз.уч.			8			8
			сам. р.			0			0
	1.8	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	обяз.уч.			8			8
			сам. р.			0			0
	1.9	Проверка знаний (экзамен)				8			8
Б	Производственное обучение		обяз. уч.	0	0	0	40	10	50
			сам. р. с.	0	0	0	0	30	30
	1	Вводное занятие	обяз.уч.				1		1
			сам. р.				0		0
	2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	обяз.уч.				1		1
			сам. р.				0		0
	3	Обучение титриметрическому анализу	обяз.уч.				8		8
			сам. р.				0		0
	4	Обучение определению органических соединений	обяз.уч.				8		8
			сам. р.				0		0
	5	Обучение физико-химическим методам анализа	обяз.уч.				16		16
			сам. р.				0	0	0
	6	Обучение техническому анализу	обяз.уч.				6	10	16
			сам. р.					0	0

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Основы общей и аналитической химии

Тема 1.1. Введение

Значение аналитической и физической химии в развитии современных методов анализа. Роль физических и физико-химических методов анализа и автоматизации контроля производства. Квалификационные требования, предъявляемые к знаниям лаборанта химического анализа. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами повышения квалификации по профессии "лаборант химического анализа" на 4-й разряд в рамках раздела "Аналитическая химия с основами физической химии".

Тема 1.2. Титриметрический (объемный) анализ

Понятие ионной силы раствора и акты в нести Расчет значений рН растворов с учетом этих понятий. Химические основы окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы. Теория индикаторов. Окислительно-восстановительные индикаторы. Индикаторы в методах осаждения. Металлохромные индикаторы в комплексонометрии. Построение кривых титрования, факторы, влияющие на их скачок. Расчет концентрации по кривым титрования. Выбор индикатора. Ошибки титрования. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам, титранты. Способы повышения точности титриметрических методов анализа. Общие сведения о безбюретном титровании. Автоматические методы титрования в автоматическом контроле химических производств. Требования безопасности труда

Тема 1.3. Анализ органических веществ

Методы анализа органических веществ элементный, функциональный и структурный. Способы идентификации органических веществ с целью отнесения их к определенному классу по характерным реакциям и физическим параметрам. Методы количественного определения органических соединений. Примеры обнаружения и определения углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, жиров и углеводов. Приборы и оборудование в анализе органических веществ. Требования безопасности труда.

Тема 1.4. Физико-химические и физические методы анализа

Особенности и область применения физико-химических и физических методов анализа, их классификация, краткая характеристика, и область применения.

1. Электрохимические методы

Классификация и область применения.

Потенциометрия. Сущность метода и область его применения. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионметрия. Ионселективные электроды. Аппаратура. Примеры потенциометрических определений.

Электрогравиметрия и кулонометрия. Электролиз и законы Фарадея. Условия ведения электролиза. Схема установки кулонометрического анализа, кулонометрическое титрование. Кулонометры. Примеры количественных определений. Кондуктометрия. Электропроводность растворов, ее зависимость от концентрации. Аппаратура для измерения электропроводности растворов. Кондуктометрическое титрование.

2. Оптические методы анализа.

Фотометрический метод. Фотоэффект. Фотоэлемент.

Фотоэлектроколориметр. Выбор светофильтра и кюветы, построение градуировочных кривых. Примеры количественных определений. Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов. Примеры

количественных определений веществ. Рефрактометрия. Закон отражения и преломления света. Приборы для определения показателя преломления, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.

3. Методы разделения и концентрирования.

Хроматография. Хроматографический метод разделения и анализа веществ, его сущность и область применения. Основные понятия. Классификация методов по механизму сорбции.

Характеристика адсорбционной, ионообменной, осадочной, распределительной и гелехроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от агрегатного состояния подвижной и неподвижных фаз. Характеристика газовой хроматографии, ее варианты: газоадсорбционная и газожидкостная. Жидкостная хроматография, ее варианты: жидкостно-жидкостная и жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация методов хроматографии в зависимости от техники хроматографического разделения. Характеристика колоночной, бумажной и тонкослойной хроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от цели проведения хроматографического процесса. Аппаратура в газовой хроматографии. Хроматограммы. Техника хроматографирования. Влияние различных факторов на показания прибора. Методы расчета хроматограмм. Применение газовой хроматографии для автоматизации производственных процессов

Экстракция. Сущность и величины, ее характеризующие. Техника экстрагирования, его роль в повышении чувствительности и селективности определений.

Требования безопасности труда.

Тема 1.5. Технический анализ

Анализ воды. Примеси воды и показатели качества, характеризующие их. Показатели, характеризующие содержание органических примесей в водах, перманганатная и бихроматная окисляемость, содержание общего органического углерода, биологические потребления углерода (БПК₅, БПК₁₀, БПК₂₀, ВПК_{полн}) -косвенный показатель. Щелочность. Виды щелочности по фенолфталеину, общая, гуминовая. силикатная и т.д. Пересчет из одного вида щелочности в другой. Трудности, возникающие при определении показателя и методы их устранения. Жесткость. Виды жесткости карбонатная, некарбонатная, общая, кальцевая, магниевая. Пересчет из одного вида жесткости в другой. Трудности, возникающие при определении показателя и методы их устранения. Анализ газов. Значение проведения анализа газов в различных отраслях промышленности. Методы осуществления анализа газов. Характеристика абсорбционного метода газового анализа. Газоанализаторы, их схемы и принцип работы. Хроматографический метод анализа газовых смесей. Анализ топлива. Теплотворная способность топлива, способы ее определения. Калориметрический метод анализа. Определение содержания основных элементов в топливе. Анализ масел. Определение антикоррозионных свойств и контроль за антикоррозионными свойствами масел с помощью индикаторов. Определение стабильности против окисления и в присутствии воды. Определение времени деэмульсации, деэмульгирующей способности, склонности масла к пенообразованию. Определение тангенса угла диэлектрических потерь. Определение содержания присадок (антиокислительной, ионола, присадки фенольного типа и т.д.). Анализ катализаторов. Сведения о свойствах катализаторов, основные требования, предъявляемые к ним. Методика определения насыпной плотности и гранулометрического состава. Определение механической прочности и индекса активности. Анализ металлов и сплавов. Характеристика основных сплавов. Методы определения серы, фосфора, кремния, марганца и хрома в сплавах. Анализ продуктов неорганического синтеза. Постадийный контроль производства, его точки. Методы определения кислот, оснований и солей, производимых на базовом предприятии. Анализ органических веществ. Анализ высокомолекулярных соединений. Методика испытания покрытий на специальных приборах. Анализ сырья, готовой продукции. полупроводников и отходов базового производства. Требования безопасности труда.

Тема 1.6. Метрологические расчеты.

Воспроизводимость, правильность, точность анализа. Выявление грубых погрешностей с использованием Q-критерия. Доверительный интервал. Оценка результатов анализа. Правила записи полученных результатов анализа

Тема 1.7. Стандартизация и контроль качества продукции

Стандартизация, ее объект, задачи и роль в повышении качества продукции, ускорение научно-технического прогресса. Категории и виды стандартов, их характеристика. Технические условия.

Стандарты по безопасности труда. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качества выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей стандартам и ТУ. Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля на предприятии.

Экономическая эффективность повышения качества продукции. Стандарты и технические условия, действующие на базовом предприятии. Положение о товарных знаках предприятий.

Организация аналитического контроля производства. Назначение и роль центральной и цеховых химических лабораторий в аналитическом контроле производства и разработке новой рецептуры.

Методы аналитического контроля производства: маркировочный скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный. Контрольные точки производства. Контроль сырья, поступающего на предприятие. Государственный стандарт России (ГОСТ Р), его назначение и содержание разделов. ГОСТ Р на химическую продукцию, его характеристика. Система сертификации (сертификаты соответствия, гигиенический, качества и др.). Контроль технологического процесса в цеховых лабораториях. Отдел технического контроля (ОТК), его функции. Лаборатория ОТК. Полный анализ готовой продукции.

Тема 1.8. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного и сельскохозяйственного производства. Основы законодательства по охране природы и рациональному природопользованию. Ресурсо- и энергосберегающие технологии (например, биотехнологические методы обогащения сырья, замена энергоемких химических технологий микробиологической и т.д.). Оценка технологии и технических средств на экологическую приемлемость. Загрязнение атмосферы, вод земель и его прогноз. Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии. Обеспечение благоприятного экологического состояния окружающей среды в зонах промышленного и сельскохозяйственного производства. Очистные сооружения. Биodeградация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Методы рекультивационных работ. Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

Тема 1.9. Проверка знаний (экзамен)

Производственное обучение

Тема 1 Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда лаборанта в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Краткое ознакомление с технологическим оборудованием и продукцией, выпускаемой предприятием, его традициями. Роль химической лаборатории в повышении качества выпускаемой продукции и усовершенствовании технологии ее производства. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 4-му разряду.

Тема 2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности

Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма. Предупреждение травматизма; пользование защитными очками; ограждение опасных

мест, приемы безопасного выполнения работ. Разбор инструкций по безопасности труда, пожарной безопасности. Правила пользования нагревательными приборами. Меры предосторожности при пользовании агрессивными и огнеопасными жидкостями и газами, а также ядами. Первая помощь при отравлениях. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила поведения при появлении пожара, порядок вызова пожарной команды, правила пользования первичными средствами пожаротушения. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования огнетушителями.

Тема 3 Обучение титриметрическому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и определение его концентрации методом отдельных навесок по щавелевой кислоте. Определение перманганатной окисляемости воды. Определение содержания оксалата аммония в растворе. Расчет результатов анализа. Определение сульфата железа (II) в железном купоросе. Определение содержания хрома в бихромате калия. Анализ веществ, определяемых методом иодометрии. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Определение его концентрации по титрованному раствору перманганата калия и бихромата калия. Приготовление раствора крахмала. Определение процентного содержания сульфата натрия в техническом сульфиде натрия. Расчет результатов анализа. Приготовление рабочего раствора йода и устранение его титра по тиосульфату натрия. Определение диоксида свинца в сурике методом титрования заместителей. Анализ веществ, определяемых методом осадительного титрования. Приготовление растворов: стандартного хлорида натрия; рабочего нитрата серебра; индикатора. Определение титра рабочего раствора серебра. Вычисление хлорида натрия в контрольном растворе. Расчет результатов анализа. Приготовление роданида калия или аммония и установление его титра. Комплексонометрия. Приготовление индикатора. Определение содержания серебра в данном растворе. Приготовление индикатора и аммиачного буферного раствора. Приготовление рабочего раствора Трилона Б и проверка его концентрации по раствору сульфата магния, приготовленному из фиксаля. Определение общей жесткости воды. Определение магниевой жесткости воды. Расчет кальциевой жесткости.

Тема 4 Обучение определению органических соединений

Организация рабочего места, инструктаж по безопасности труда. Качественный элементный анализ органических соединений. Определение углерода пробой на обугливание, углерода и водорода сжиганием вещества с оксидом меди, азота и серы сплавлением с металлическим натрием, хлора.

Углеводороды. Обнаружение двойной и тройной связи в углеводородах. Реакции ароматических углеводородов. Спирты. Обнаружение и определение спиртов реакциями окисления. Обнаружение воды в спирте, его обезвоживание. Качественные реакции на многоатомные спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Определение сульфитным методом формальдегида, а гидроксиламиновым методом—кетон. Расчет результатов анализа. Карбоновые кислоты и альдегиды. Определение уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования, фталевого ангидрида — реакцией этерификации. Расчет результатов анализа. Определение уксусноэтилового эфира по реакции омыления методом обратного титрования соляной кислотой. Определение степени неспределенности жира (бромного и йодного чисел). Выделение свободных жирных кислот из мыла, их определение. Амины. Качественные реакции на амины. Оксикислоты. Качественные реакции на оксикислоты. Обнаружение молочной кислоты в сыворотке. Определение аспирина. Углеводы. Качественные реакции на углеводы.

Тема 5 Обучение физико-химическим методам анализа

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. фотометрический и спектральный методы анализа. Определение ацетальдегида с фуксином визуальным методом стандартных серий. Приготовление стандартных растворов анализируемого

вещества. Устройство и принцип работы колориметра погружения. Определение меди в растворе сульфата меди, расчет концентрации исследуемого раствора. Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Приготовление стандартных растворов, определение их оптических плотностей и построение градуировочного графика. Определение никеля диметилглиоксимом в водном растворе. Расчет результатов анализа. Фотометрическое определение железа (III) в водном растворе по реакции с сульфосалициловой кислотой. Расчет результатов анализа. Подготовка спектрофотометра к работе. Выбор кюветы и светофильтра. Построение кривой светопоглощения. Идентификация красителя, определение его концентрации. Расчет результатов анализа. Рефрактометрический метод анализа. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки. Приготовление стандартных растворов, измерение показателей и построение градуировочного графика. Определение примесей толуола в нормальном гептане. Электрогравиметрия. Сборка установки для электрогравиметрического анализа. Определение содержания меди. Кондуктометрический метод анализа. Подготовка прибора к работе. Титрование раствора хлорида натрия раствором нитратом серебра. Графическое нахождение точки эквивалентности. Потенциометрический метод анализа. Настройка рН-метра. Определение концентрации водородных ионов (рН) с использованием стеклянного и хлорсеребряного электродов.

Определение концентрации ионов натрия. Натрий-селективный электрод. Градуировка иономеров. Сборка прибора для потенциометрического титрования. Определение концентрации фосфорной кислоты. Построение кривой потенциометрического титрования. Расчеты результатов анализа. Хроматографический метод анализа. Подготовка хроматографической колонки к анализу, ее заполнение катионообменником. Подготовка катионообменника к анализу, расчет его обменной емкости. Анализ растворов, содержащих ионы меди, кобальта, никеля, калия (нитраты). Разделение ионов методом осадочной хроматографии на силикагеле в колонке. Приготовление осадочно-хроматографической смеси. Заполнение колонок смесью осадителя и носителя. Приготовление стандартных растворов. Построение градуировочного графика. Определение ионов в растворе неизвестной концентрации. Определение органических кислот методом распределительной хроматографии. Подготовка силикагеля и подвижного растворителя (элюента). Проведение анализа. Анализ смеси катионов кадмия, меди и ртути методом бумажной хроматографии, подготовка бумага и камеры. Проявление хроматограммы. Обучение технике газовой и газожидкостной хроматографии: подготовка прибора к работе; заполнение колонки носителем; проверка герметичности; анализ природного газа; введение микрошприцем пробы анализируемого вещества,

Расшифровка хроматограммы и определение количественного состава смеси.

Тема 6 Обучение техническому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности работы.

Анализ воды. Проведение анализа сточных вод. Основные показатели качества воды. Определение взвешенных частиц. Анализ газов. Приготовление поглотителей. Заполнение поглотительных приборов. Проверка герметичности систем. Отбор проб газа. Подготовка газоанализатора к анализу. Проведение анализа газовых смесей на аппаратах ВТИ и ГИАП. Контроль за составом газа на хроматографах, установленных на потоке. Расчет хроматограмм. Проведение анализа воздушной среды на предприятии. Анализ топлива. Определение теплотворной способности топлива. Анализ катализаторов. Анализ катализаторов, используемых в технологических процессах данного производства. Определение насыпной плотности, гранулометрического состава, механической прочности и индекса активности катализатора. Анализ металлов и сплавов. Определение серы и фосфора. Обработка сплава с целью образования окрашенного комплексного соединения и измерения оптической плотности. Определение марганца, хрома потенциометрическим титрованием раствором соли Мора. Определение никеля гравиметрическим и фотометрическим методами с использованием диметилглиоксима. Определение легирующих добавок спектральным методом. Расшифровка спектров по атласам. Анализ алюминиевых сплавов. Определение кремния фотометрическим методом в виде гетерополикислот. Анализ продуктов неорганического синтеза. Ознакомление с постадийным контролем производства и

точками контроля в производстве. Проведение анализов в производстве кислот, солей и удобрений по установленной методике.

Анализ органических веществ. Проведение анализов высокомолекулярных соединений. Испытание покрытий изделий на специальных приборах. Анализ сырья, готовой продукции и отходов вспомогательных материалов производства. Перечень работ устанавливается на местах с учетом спецификации базового предприятия.

Тема 7. Стажировка (самостоятельное выполнение работ по 4-му разряду в соответствии с квалификационной характеристикой)

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 4-го разряда. Проведение сложных анализов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов. Составление сложных реактивов, проверка их пригодности. Проведение синтезов по заданной методике. Проведение арбитражных анализов простой и средней сложности по имеющимся схемам. Оформление и расчет результатов.

Тема 8. Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)

Выполнение квалификационная пробная работа.

Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Типовая программа для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «Лаборант химического анализа» 2-5 разряда.
2. Аналитическая химия /Под ред. Р. Кельнера, Ж.-М Мерме, М Огто, М. ВидмерПер с англ — М. Мир, 1999
3. Дерфель К. Статистика в аналитической химии — М Мир, 1994
4. Основы аналитической химии В 2кн/ Под ред акад Ю.А. Золотова. — М. Высш. шк., 1999
5. Валова В.Д. Химические методы анализа — М Маркетинг, 2002
6. Шабаров Ю.С. Органическая химия В 2ч —М. Химия, 1996
7. Березин БД, Березин ДБ Курс современной органической химии — М Высш. шк, 1999
8. Гурвич ЯА Производственное обучение лаборантов-химиков — М. Высшая школа, 1987
9. Ксензенко В.И., Кувшинников ИМ, Скоробогатов В.С. и др. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. -М.: Химия, 2001.
10. и основы промышленной экологии. -М.: Химия, 2001.
11. Учебные планы и программы для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве. Профессия-лаборант химического анализа-М: Типография МТ РСФСР— 2000,75с.

Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Контролирующе -обучающий курс «Безопасность».
2. Тренажер «Гоша-И». Разработчик ЗАО «Медицина спасения ГАЛО», г.Москва.
3. Тренажер «Амби-Ман». Разработчик ООО «МЕДЭК» г. Москва.
4. Комплекс обучающих программ и тренажеров для химического цеха. Разработчик МЭИ, г. Москва 1998 г.
5. ПЭВМ.