

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** лаборант химического анализа

**Квалификация:** 2-7 разряды

**Код профессии:** 13321

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Пояснительная записка

Настоящая программа разработана для переобучения и повышения квалификации рабочих по профессии «лаборант химического анализа» 2-7 разряда. Основой программы являются учебные планы и программы, разработанные Учебно-методическим центром Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации и согласованные с Управлением по надзору за взрывоопасными и химически опасными производствами и объектами Федеральной службы по технологическому надзору.

Учебная программа содержит учебно-тематические планы, программы теоретического и производственного обучения, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 01, надзор за специальными и химически опасными производствами и объектами.

Предметы «Основы экономических знаний», «Охрана труда», «Промышленная безопасность», «Основы трудового законодательства», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельным разработанным и утвержденным программам.

При использовании программы особое внимание обращается на раздел «Специальная технология», учитывающий специфику конкретной отрасли и предприятия.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований и правил безопасности труда, особенно при работе с радиоактивными веществами. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на требования безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

При подготовке лаборанта химического анализа 2-7 разряда необходимо уделить особое внимание технике лабораторных работ, формированию правильных навыков обращения с реактивами, химической посудой, проведению различных химических операций, а также познакомить с основными приемами различного типа анализов.

При техническом анализе обучающиеся на примере исследования того или иного продукта по ТУ должны ознакомиться с совокупностью различных способов испытания применительно к производственным условиям согласно специфике предприятия.

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

Квалификационная (пробная) работа и экзамены проводятся за счет времени, отведенного на производственное обучение.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости могут изменяться при условии выполнения программы полностью (по содержанию и общему количеству часов).

По окончании обучения рабочие сдают экзамен квалификационной комиссии с участием представителя территориальных органов Ростехнадзора.

Обучение и проверка знаний проводится в соответствии с «Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», РД 03-20-2007. Лицам, сдавшим экзамены, выдается свидетельство установленного образца.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше знаний и профессиональных умений, установленных квалификационной характеристикой, то ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: 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.

### Квалификационные характеристики

Профессия – лаборант химического анализа

#### Квалификация - 2 разряд

**Характеристика работ.** Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки. Определение содержания воды по Дину и Старку, удельного веса жидкостей весами Мора и Вестфеля, температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс-Пенскому, вязкости по Энглери, состава газа на аппарате Орса. Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглери. Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах. Определение количества углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода). Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей. Определение плотности жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов. Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов. Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов. Определение анализов химического состава сплавов на медной основе. Приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа. Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку. Определение остатка на сите при просеве ингредиентов. Приготовление пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава. Наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.

**Должен знать:** методику проведения простых анализов; элементарные основы общей и аналитической химии; правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе; свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; правила приготовления средних проб.

#### Квалификация - 3 разряд

**Характеристика работ.** Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксуемости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов. Установление и проверка несложных титров. Проведение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел. Определение содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах. Проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании. Подбор растворителей для лакокрасочных материалов. Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах. Наладка лабораторного оборудования. Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации. Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний.

**Должен знать:** основы общей и аналитической химии; способы установки и проверки титров; свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов; государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку; правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами; требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации; правила наладки лабораторного оборудования.

#### **Квалификация - 4 разряд**

**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, газодиффузионных 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.

(в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 N 577)

**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.

(в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 N 577)

#### **Квалификация - 5 разряд**

**Характеристика работ.** Проведение особо сложных анализов сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам. Проведение анализов редких, редкоземельных и благородных металлов. Проведение анализов с применением радиоактивных элементов. Проведение анализа смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций

хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм. Участие в разработках новых методик для химических анализов. Проведение анализов атомно-абсорбционным методом. Проведение сложных арбитражных анализов. Метрологическая оценка результатов нестандартных анализов. Аprobация методик, рекомендованных к гостированию. Наладка обслуживаемого оборудования. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

(в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 N 577)

**Должен знать:** конструкцию и порядок пользования применяемыми приборами и аппаратами; основы общей, аналитической и физической химии; физико-химические методы анализа; основы разработки и выбора методики проведения анализов; способы разделения и определения благородных металлов; свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними. Методы автоматизированной обработки информации.

(в ред. Приказа Минздравсоцразвития РФ от 20.10.2008 N 577)

Требуется среднее специальное образование.

### Годовой календарный учебный план

#### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

#### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «лаборант химического анализа» 2-5 разрядов

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 234 часа

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практ. занят.	
<b>1</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
1.1	Основы экономических знаний	4	4	-	опрос
1.2	Охрана труда	10	10	-	опрос
1.3	Промышленная безопасность	6	6	-	опрос
1.4	Основы трудового законодательства	2	2	-	опрос

1.5	Охрана окружающей среды	2	2	-	опрос
1.6	Основы компьютерных знаний				
1.6.1	Вводное занятие	1	1	-	опрос
1.6.2	Аппаратные средства ПК	2	2	-	опрос
1.6.3	Понятие операционных систем	4	4	-	опрос
1.6.4	Комплекс программ MS OFFICE	10	10	-	опрос
1.6.5	Графические возможности ПК	4	4	-	опрос
1.6.6	Дополнительные программы и утилиты	3	3	-	опрос
1.7	Аналитическая химия				
1.7.1	Введение	2	2	-	
1.7.2	Качественный анализ неорганических соединений	6	6	-	опрос
1.7.3	Гравиметрический (весовой) анализ	4	4	-	опрос
1.7.4	Титриметрический (объемный) анализ	8	8	-	опрос
1.7.5	Анализ органических веществ	8	8	-	опрос
1.7.6	Физико-химические и физические методы анализа	14	12	-	опрос
1.8	Технический анализ	18	16	-	опрос
1.9	Основы метрологии	2	2	-	опрос
1.10	Стандартизация и контроль качества продукции	2	2	-	опрос
1.11	Специальная технология	18	18	-	опрос
	<b>Консультации</b>	2	2		
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	-	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
2.1	Вводное занятие	2	2	-	
2.2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	4	4	-	
2.3	Обучение качественному анализу неорганических соединений	10	-	10	
2.4	Обучение весовому анализу	6	-	6	
2.5	Обучение титриметрическому анализу	8	-	8	
2.6	Обучение методам анализа органических веществ	8	-	8	
2.7	Обучение физико-химическим методам анализа	10	-	10	
2.8	Обучение техническому анализу	10	-	10	
2.9	Самостоятельное выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой	32	-	32	
2.10.	Квалификационная работа	8	-	8	
	<b>Всего производственного обучения</b>	<b>98</b>		<b>98</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
	<b>ИТОГО</b>	<b>234</b>	<b>136</b>	<b>98</b>	

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

- 1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа).
- 1.2. Охрана труда (отдельная программа).
- 1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа).
- 1.4. Основы трудового законодательства (отдельная программа).
- 1.5 Охрана окружающей среды (отдельная программа).
- 1.6. Основы компьютерных знаний.

#### Тема 1.6.1. Вводное занятие

Роль информатики и вычислительной техники на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Конфигурация ПЭВМ.

#### Тема 1.6.2 Аппаратные средства ПК

Классификация ПК.

Архитектура IBM PC: процессор, системная шина, контроллеры устройств, внутренняя (кэш-память, оперативная память) и внешняя память, жесткие диски, носители информации, графические платы.

Периферийные средства: устройства ввода информации (клавиатура, манипулятор «мышка»), устройства вывода и отображения информации (монитор, принтер), сканер, модем.

#### Тема 1.6.3 Понятие операционных систем

Понятие операционных систем.

Краткая характеристика операционных систем MS DOS, Norton commander.

Операционная система Windows 98/2000, общие сведения.

Операционная система WINDOWS XP. Основы WINDOWS XP, приложения и стандартные программы. Настройка рабочей среды WINDOWS XP. Работа с дисками, папками и файлами; печать документов. Быстрый поиск папок и файлов. Установка и настройка аппаратных средств; мультимедиа; коммуникационные возможности; работа в сети.

Операционная система Windows Vista, плюсы и минусы новой операционной системы.

#### Тема 1.6.4 Комплекс программ MS OFFICE – 10 часов

Возможности Microsoft Office.

Текстовый процессор Microsoft Word. Запуск и интерфейс программы. Настройка меню и панелей инструментов. Работа с документами: редактирование, форматирование и печать документа. Работа с таблицами. Вставка файлов, рисунков, надписей, диаграмм, создание схем. Справочная система программы.

Табличный процессор Microsoft Excel. Запуск и интерфейс программы. Основные принципы работы с программой. Редактирование, форматирование и печать документа. Расчеты в Excel: работа с формулами и функциями. Построение диаграмм. Справочная система программы.

#### Тема 1.6.5 Графические возможности ПК

Описание графических возможностей ПК. Растровая графика, обзор наиболее распространенных программ. Векторная графика, обзор наиболее распространенных программ.

#### Тема 1.6.6 Дополнительные программы и утилиты

Системы автоматизированного перевода: электронные словари и программы автоматического перевода. Программы распознавания текста. Архиваторы.

Понятие компьютерного вируса. Антивирусные программы, их типы.

### **Тема 1.7. Аналитическая химия.**

#### Тема 1.7.1. Введение .

Значение предмета «Аналитическая химия» для подготовки лаборантов химического анализа. Перспективы развития аналитической химии.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой подготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3-4 разрядов.

#### Тема 1.7.2. Качественный анализ неорганических соединений.

Окислительно-восстановительные реакции в методах обнаружения неорганических соединений. Понятие об электродном потенциале. Основные органические и неорганические

окислители и восстановители, используемые в качественном анализе. Направление реакций и способы его изменения.

Квалификация анионов и катионов по аналитическим группам. Системный ход анализа смеси ионов. Дробные реакции. Использование реакций предварительного окисления и восстановления при разделении ионов. Анализ неизвестного вещества.

#### Тема 1.7.3. Гравиметрический (весовой) анализ .

Сущность весового анализа, его теоретические основы, основные операции. Техника проведения. Источники ошибок.

Фактор пересчета. Расчет количества осадителя и промывочной жидкости. Расчеты при весовом анализе. Точность анализа и способы ее повышения. Примеры весовых определений.

#### Тема 1.7.4. Титриметрический (объемный) анализ .

Классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования: прямой, обратный, косвенный. Индикаторы. Одноцветные, двухцветные и смешанные индикаторы. Окислительно-восстановительные индикаторы. Показатель титрования. Оптимальные условия титрования.

Понятие ионной силы раствора и активности. Расчет значений pH раствора с учетом этих понятий.

Химические основы окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования. Точка эквивалентности. Построение кривых титрования. Влияние различных факторов на кривую титрования. Расчет концентрации по кривым титрования. Выбор индикатора. Ошибки титрования. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам, титранты.

Потенциометрическое титрование. Редокс-индикаторы. Перманганатометрия.

Способы повышения точности титриметрических методов анализа.

Общие сведения о безбюретном титровании. Аналитические методы титрования в автоматическом контроле химических производств.

#### Тема 1.7.5. 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.

#### Тема 1.7.6. Физико-химические и физические методы анализа.

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

Электрохимические методы

*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.* Основные сведения об электрогравиметрии. Электролиз и законы Фарадея. Внешний и внутренний электролиз, 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.

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.

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 гель-хроматографии. 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 в автоматизации производственных процессов.

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

### **Тема 1.8. Технический анализ.**

Назначение и методы технического анализа. Методы отбора проб. Подготовка испытуемого продукта к анализу. Отбор средней пробы.

*Анализ воды.* Примеси воды и показатели качества, характеризующие их. Показатели, характеризующие содержание органических в водах.

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, кальциевая, магниевая. пересчет из одного вида жесткости в другой. Трудности, возникающие при определении показателя и методы их устранения.

*Анализ нефти и нефтепродуктов.* Основные продукты нефтепереработки. Показатели, характеризующие состав нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, вязкости, содержания минеральных примесей.

Методика определения температуры плавления, кипения, застывания и вспышки в закрытом тигле. Определение серы и хлоридов в нефтепродуктах.

Определение упругости паров по Рейду.

*Анализ газов.* Значение проведения анализа газов в различных отраслях промышленности. Требования, предъявляемые к качеству углеводородных газов. Показатели, характеризующие их качество. Методы осуществления анализа газов (определение плотности, влажности, теплотворной способности газа, определение сероводорода в газе). Характеристика абсорбционного метода газового анализа.

Газоанализаторы, их схемы и принцип работы. Хроматографический метод анализа газовых смесей.

*Анализ топлива.* Требования, предъявляемые к качеству топлива. Показатели, характеризующие нефтяные топлива.

Понятие о коксуемости топлива и масел. Метод определения коксуемости.

Теплотворная способность топлива, способы ее определения. Калориметрический метод анализа. Определение содержания основных элементов в топливе.

*Анализ масел.* Требования, предъявляемые к качеству масел. Основные показатели, характеризующие состав и свойства смазочных масел. Определение низкотемпературных свойств и вязкостно-температурных характеристик. Определение динамической, кинематической и условной вязкости. Типы вискозиметров. Определение температур вспышки и воспламенения.

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 содержания присадок.

**Анализ катализаторов.** Сведения о свойствах катализаторов, основные требования, предъявляемые к ним. Методика определения насыпной плотности и гранулометрического состава. Определение механической плотности и индекса активности.

**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 и отходов базового производства.

### **Тема 1.9. Основы метрологии.**

Погрешности систематические, случайные, промахи.

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

### **Тема 1.10. Стандартизация и контроль качества продукции .**

Задачи и роль стандартизации в повышении качества продукции. Категории и виды стандартов, их характеристика. 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.

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 1.11. Специальная технология.**

План и программа данной темы составляется исходя из специфики конкретного предприятия и производства.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие.**

Задачи производственного обучения по специальности «Лаборант химического анализа».

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. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 3-4 разряду.

### **Тема 2.2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.**

Инструктаж по безопасности труда на рабочих местах. Безопасность при работе в химической и физико-химической лабораториях. Причины и виды травматизма и меры по его предупреждению.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Правила пользования огнеопасными жидкостями.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правила работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

### **Тема 2.3. Обучение качественному анализу неорганических соединений.**

Организация рабочего места, инструктаж по безопасности труда. Подготовка рабочего места и посуды для проведения качественного анализа.

**Обнаружение катионов.** Анализ катионов первой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы натрия, калия, аммония, магния (II). Выполнение систематического анализа смеси катионов первой группы.

Анализ катионов второй аналитической группы. Действие группового реактива на ионы бария (II), стронция (II) и кальция (II). Дробные реакции. Проведение систематического анализа смеси катионов второй группы.

Анализ катионов третьей аналитической группы. Действие группового реактива на ионы алюминия (III), цинка (II) и хрома (III). Предупреждение коллоидообразования. Дробные реакции. Проведение систематического анализа смеси катионов третьей группы.

Анализ катионов четвертой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы серебра (I), марганца (II), железа (II,III), висмута (III), кадмия (II) и меди (II). Дробные реакции. Проведение систематического анализа смеси катионов четвертой группы с предварительным испытанием на присутствие железа (II,III).

Анализ катионов пятой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы олова (IV). Выполнение анализа смеси катионов пятой группы дробными реакциями.

**Обнаружение анионов.** Реакция анионов первой аналитической группы. Обнаружение хлорид-, бромид-, сульфид- и иодид-ионов.

Реакция анионов второй аналитической группы. Обнаружение сульфат-, сульфит-, карбонат-, фосфат- и силикат-ионов.

Анализ смеси анионов первой и второй групп. Пробы на анионы летучих кислот.

Анализ неизвестного вещества. Предварительные испытания, выбор растворителя. Обоснование хода анализа.

Ведение лабораторного журнала при выполнении аналитических работ.

### **Тема 2.4. Обучение гравиметрическому (весовому) анализу.**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Подготовка рабочего места, посуды и предметов лабораторного оборудования к весовому анализу.

Установка аналитических весов. Проверка нулевой точки, ее корректирование. Техника взвешивания на аналитических весах.

Ведение записей при взвешивании. Уход за аналитическими весами и разновесами.

Отбор и растворение навески технологического хлорида бария. Приготовление разбавленного раствора серной кислоты из концентрированного. Овладение приемами получения чистых крупнокристаллических осадков. Осаждение бария в виде сульфата. Проверка полноты осаждения. Фильтрование осадка и промывание его декантацией. Высушивание фильтра с осадком в сушильном шкафу. Озоление фильтра в пламени горелки, прокаливание осадка до постоянной массы в муфельной печи. Проведение расчетов.

### **Тема 2.5. 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.

**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, приготовленного из фиксаля.

Определение общей жесткости воды. Определение магниевой жесткости воды. Расчет кальциевой жесткости.

## **Тема 2.6. Обучение методам анализа органических веществ.**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Очистка бензойной и щавелевой кислот, нафталина. Определение температуры плавления и кипения органических веществ.

Сушка органических веществ различными методами. Выбор осушителя.

Сборка приборов для проведения работ, связанных с осушением веществ.

**Предельные углеводороды.** Получение метана, изучение его свойств. Синтез бромистого или иодистого этила. Расчет необходимого количества веществ для реакции и теоретического выхода продукта реакции. Проведение синтеза, выделение, очистка и высушивание готового продукта. Расчет выхода продукта в процентах от теоретического.

**Непредельные углеводороды.** Получение этилена и ацетилен. Изучение их свойств.

**Ароматические углеводороды.** Реакции ароматических углеводородов.

**Нефть.** Сборка прибора для фракционирования нефти. Подготовка нефти для разгонки, а приемников – для сбора фракций. Проведение фракционирования, отбор фракций. Количественные расчеты фракционной разгонки нефти.

**Спирты.** Проведение реакций, характеризующих химические свойства одно- и многоатомных спиртов.

Растворение фенола в воде, получение фенолята натрия, его разложение. Бромирование, сульфирование и нитрование фенолов.

Обнаружение и определение спиртов реакциями окисления.

**Альдегиды и кетоны.** Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Определение сульфитным методом формальдегида, а гидроксилламинным методом – кетонов. Расчет результатов анализа.

**Карбоновые кислоты и альдегиды.** Определение растворимости в воде различных карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот, их разложение при нагревании. Окисление щавелевой и олеиновой кислот перманганатом калия.

Определение уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования, фталевого ангидрида – реакцией этерификации. Расчет результатов анализа.

Определение уксусно-этилового эфира по реакции омыления методом обратного титрования соляной кислотой. Определение степени непредельности жира (бромного и йодного чисел). Выделение свободных жирных кислот из мыла, их определение.

**Амины.** Проведение реакций, характеризующих свойства аминов жирного ряда.

Качественные реакции на амины.

**Углеводы.** Реакция крахмала с йодом. Проведение кислотного и ферментативного гидролиза крахмала.

Растворение клетчатки в реактиве Швейцера, ее взаимодействие со щелочью.

Проведение кислотного гидролиза клетчатки.

Качественные реакции на углеводы.

### **Тема 2.7. Обучение физико-химическим методам анализа.**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

**Фотометрический и спектральный методы анализа.** Определение ацетальдегида фуксином визуальным методом стандартных серий. Приготовление стандартных растворов анализируемого вещества.

Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Приготовление стандартных растворов, определение их оптической плотности и построение градуировочного графика. 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 нитрата 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 иономера.

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 объемной 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.

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 2.8. Обучение техническому анализу.**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

**Анализ воды.** Проведение анализа сточных вод. Основные показатели анализа качества воды. Определение взвешенных частиц.

**Анализ нефти и нефтепродуктов.** Отбор проб нефтепродуктов, определение их плотности пикнометром.

Определение условной вязкости нефтепродуктов, температуры плавления, кипения, застывания и вспышки в закрытом тигле. Определение состава серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.

Определение упругости паров по Рейду, а также индукционного периода и коксуемости анализируемых продуктов.

Проведение других анализов сырья, готовой продукции и отходов вспомогательных материалов с учетом специфики конкретного производства.

**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 газов на хроматографах, установленных на потоке. Расчет хроматограмм. Проведение анализа воздушной среды.

**Анализ топлива.** Определение теплотворной способности топлива.

**Анализ смазочных масел.** Отбор проб. Определение кинематической вязкости, температуры вспышки и воспламеняемости масел, плотности и содержания воды в них. Определение содержания шлама, кислотных чисел и кислотности масел. Контроль промышленной чистоты.

### **Тема 2.9. Самостоятельное выполнение работы в соответствии с квалификационной характеристикой.**

Выполнение работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализ 2-5 разряда.

Сборка и наладка лабораторного оборудования по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Проведение сложных анализов, составление сложных реактивов, проверка их пригодности. Оформление и расчет результатов анализов.

#### **Квалификационная работа.**

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

для проверки знаний рабочих по профессии  
«Лаборант химического анализа» 2 – 5 разрядов

### **Билет 1**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Мероприятия по технике безопасности, предотвращающие воздействие опасных производственных факторов, приводящих к травме или ухудшению здоровья
2. Факторы, относящиеся к опасным при пожарах.
3. Правила оказания первой медицинской помощи при отравлении вредными химическими веществами
4. Основные реакции, положенные в основу качественного анализа
5. Кондуктометрическое титрование
6. Какой объем будут занимать пары воды при нормальных условиях, если предварительно испарили 250 г воды?

### **Билет 2**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Мероприятия по производственной санитарии, уменьшающие воздействие на работающего вредных производственных факторов
2. Технические мероприятия, предотвращающие возникновение пожара
3. Правила работы с установками, работающими под вакуумом
4. Основные принципы качественного анализа
5. Устранение мешающих влияний при определении данного технологического параметра (задается экзаменатором)
6. Какой объем занимает одна молярная масса эквивалентов хлора при нормальных условиях?

**Билет 3***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Обязанности администрации по организации охраны труда
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие защиту от пожара
3. Правила работы с установками, работающими под избыточным давлением
4. Способы проведения качественного анализа
5. Способы определения органических соединений в воде.
6. Молекула некоторого вещества имеет массу  $5 \times 10^{-23}$  г. Какова молярная масса данного вещества?

**Билет 4***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Какие соединения имеют минимальное значение ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений
2. Первичные средства пожаротушения при тушении пожара на закрытых складах химических веществ
3. Действия, запрещаемые производить в лаборатории
4. Правила подбора индикаторов в различных видах титрования
5. Хроматографические методы анализа
6. Во сколько раз нужно разбавить 1 М раствор серной кислоты, чтобы получить 0,5 н раствор?

**Билет 5***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Технические причины возникновения несчастных случаев
2. Способы прекращения пожара
3. Правила хранения вредных веществ в лаборатории
4. Основы метода фракционной перегонки
5. Идентификация классов органических соединений и индивидуальных веществ
6. Какой объем занимают 11 г  $\text{CO}_2$  при нормальных условиях?

**Билет 6***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Вредные санитарно-гигиенические факторы, характерные для рабочих зон
2. Использование воды для тушения пожара
3. Требования безопасности при перевозке бутылей с кислотами, щелочами и жидкими негорючими химикатами
4. Правила синтеза и идентификации органических соединений
5. Оценка результатов анализа. Определение доверительного интервала.
6. Какой объем 5 н раствора кислоты требуется для взаимодействия с 3,2 г гидроксида натрия?

**Билет 7***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Средства защиты, которыми в обязательном порядке должен быть обеспечен персонал
2. Первичные средства пожаротушения
3. Средства защиты в помещениях, в которых проводятся операции с реагентами
4. Качественный анализ смеси ионов
5. Правила работы с аналитическими весами
6. Сколько граммов гидроксида калия необходимо для взаимодействия с  $250 \text{ см}^3$  1 н раствора кислоты?

**Билет 8***Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Организационные причины возникновения несчастных случаев

2. Основные показатели пожаро- и взрывоопасности веществ
3. Правила хранения в производственных помещениях легковоспламеняющихся жидкостей
4. Способы очистки органических соединений
5. Систематический анализ групп полимерных материалов
6. Сколько молей кислорода содержится в  $0,1\text{ м}^3$  его при нормальных условиях?

**Билет 9**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Системы искусственного освещения, используемые в производственных помещениях
2. Действия, предпринимаемые персоналом в случае обнаружения загорания или пожара на рабочем месте
3. Правила переливания растворов вредных веществ
4. Основы спектрофотометрии. Количественное определение катионов и анионов в водных растворах
5. Индикаторные системы. Индикаторные ошибки
6. Сколько  $\text{см}^3$  раствора серной кислоты с массовой долей растворенного вещества  $\omega = 62\%$  и плотностью  $1,52\text{ г/см}^3$  следует взять для приготовления  $1000\text{ см}^3$   $0,1\text{ н}$  раствора?

**Билет 10**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Какие вещества запрещено выбрасывать в общую канализацию
2. Реагенты, используемые для нейтрализации веществ, вызывающих химические ожоги кожи
2. Правила приготовления растворов кислот
3. Количественный анализ с использованием электрогравиметрии
4. Кондуктометрические определения
5. Сколько необходимо взять  $\text{см}^3$   $4\text{ М}$  раствора щелочи для получения  $50\text{ см}^3$   $2,5\text{ М}$  раствора?

**Билет 11**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Требования безопасности при расфасовке твердых реактивов
2. Последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшему
3. Правила хранения в лаборатории легколетучих и гигроскопических веществ
4. Теплота сгорания топлива
5. Принцип выбора кюветы, светофильтра в спектрофотометрическом методе. Построение калибровочной кривой.
6. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов (нормальность) раствора уксусной кислоты, если ее титр равен  $0,0028\text{ г/см}^3$ ?

**Билет 12**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Правила безопасности при расфасовке концентрированных кислот из больших емкостей
2. Правила хранения вредных веществ в лаборатории
3. Правила отбора жидкости в пипетку
4. Понятие вязкости нефтепродуктов
5. Качественные реакции на функциональные группы органических соединений
6. Какова молярная концентрация эквивалентов (нормальность)  $5\text{ М}$  раствора карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?

**Билет 13**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Какие реактивы запрещено хранить совместно
2. Правила работы с вредными и ядовитыми веществами
3. Требования безопасности при установке баллонов с газом

4. Анализ основных технологических параметров производства
5. Классификация титриметрических методов
6. Какова молярная концентрация 4 н раствора серной кислоты?

#### **Билет 14**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Правила транспортировки газовых баллонов
2. Правила оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током
3. Требования безопасности к металлическим корпусам сушильных шкафов, муфельных печей и лабораторных приборов, питающихся от сети 220 В
4. Систематические, случайные погрешности и промахи при проведении анализа
5. Метод перманганатометрии
6. Сколько соли нужно добавить к 5 г воды для приготовления для приготовления 20% раствора?

#### **Билет 15**

*Лаборант хим. анализа 2-5 р.*

1. Правила обслуживания газовых баллонов
2. Оказание первой помощи при химических и термических ожогах
3. Какие организационные и технические мероприятия запрещено проводить в лабораториях
4. Методы разделения и концентрирования
5. Способы приготовления и методы определения концентрации стандартных растворов
6. Вычислить молярную концентрацию эквивалентов (нормальность) 1,5 М раствора сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

### **Квалификационная характеристика**

Профессия – лаборант химического анализа

#### **Квалификация - 6 разряд**

**Характеристика работ.** Проведение текущих анализов по аналитическому контролю технологического процесса переработки отработанного ядерного топлива в вытяжных шкафах с использованием специализированного приборного оборудования. Работа с дистанционными манипуляторами в вытяжных шкафах. Взвешивание на специализированных электронных весах 1 класса точности. Проведение титриметрического анализа на автоматических титраторах. Диагностика неисправностей хроматографов, титраторов, спектрофотометров и других приборов. Проведение лазерно-люминесцентного анализа урана. Приготовление аттестованных смесей. Освоение и внедрение новых приборов и методов проведения анализов.

**Должен знать:** основы радиохимии и физики; принцип действия применяемых приборов и аппаратов, правила пользования ими; свойства ионизирующих излучений; правила математической обработки результатов проведенных анализов.

Требуется среднее профессиональное образование.

#### **Квалификация - 7 разряд**

**Характеристика работ.** Проведение анализов товарной продукции согласно нормативной документации. Проведение анализов высокоактивных продуктов, подлежащих остекловыванию. Очистка урана и плутония от продуктов деления экстракционными, ионообменными и другими методами. Определение содержания в оксидах урана и плутония углерода и серы кулонометрическим методом и фтора и хлора методом пирогидролиза. Проведение анализов по

определению следов органических веществ в растворах, содержащих уран, плутоний и продукты деления, на автоматизированном хроматографическом комплексе. Участие в исследовательской работе. Проведение калибровок приборов. Проведение измерений для учета и контроля ядерных материалов (урана, плутония, стронция и т.д.). Работа в локальной сети автоматизированной системы лабораторного автоматического контроля.

**Должен знать:** устройство, принцип действия анализаторов углерода и серы, блоков автоматизированного хроматографического комплекса; расчет предельно допустимых доз излучения; основы разработки и принцип выбора методики проведения анализов; методы проведения калибровки применяемых приборов и аппаратуры; правила математической обработки результатов анализов; принципы применения различных баз данных в рамках локальной сети.

Требуется среднее профессиональное образование.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «Лаборант химического анализа» 6-7 разряда

**Цель:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 166 часов

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции и	практ занят	
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1.</b>	Основы компьютерных знаний.			-	опрос
1.1	Вводное занятие.	1	1	-	опрос
1.2.	Аппаратные средства ПК.	1	1	-	опрос
1.3	Понятие операционных систем.	2	2	-	опрос
1.4.	Комплекс программ MS OFFISE.	8	8	-	опрос
1.5.	Графические возможности ПК.	2	2		
1.6.	Дополнительные программы и утилиты	2	2	-	опрос
<b>2.</b>	Физико-химические и физические методы анализа.	12	12	-	опрос
3.	Свойства радиоактивных элементов, правила работы с ними.	8	8	-	опрос
4.	Технический анализ.	16	16	-	опрос
5.	Роль лаборанта химического анализа в совершенствовании технологического процесса.	6	6	-	опрос
6.	<b>Спецтехнология.</b>	12	12	-	опрос
7.	Стандартизация и контроль качества продукции.	2	2	-	опрос
8.	Система управления качеством продукции.	4	4	-	опрос
9.	Основы управления производственным коллективом.	4	4	-	опрос
	<b>Всего теоретического обучения:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	-	
<b>3.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
3.1	Вводное занятие.	2	2	-	
3.2	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места.	4	4	-	
3.3	Обучение физическим и физико-химическим методам анализа.	20	-	20	

3.4	Обучение техническому анализу.	16	-	16	
3.5	Самостоятельное выполнение работ по 6-7 разряду в соответствии с квалификационной характеристикой.	32	-	32	
3.6.	Квалификационная работа.	8	-	8	
	<b>Всего производственного обучения:</b>	<b>82</b>	<b>-</b>	<b>82</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>166</b>	<b>-</b>	<b>166</b>	

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

#### Тема 1. Основы компьютерных знаний.

Тема 1.1. Вводное занятие.

Роль информатики и вычислительной техники на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Конфигурация ПЭВМ.

Тема 1.2. Аппаратные средства ПК.

Классификация ПК.

Архитектура IBM PC: процессор, системная шина, контроллеры устройств, внутренняя (кэш-память, оперативная память) и внешняя память, жесткие диски, носители информации, графические платы.

Периферийные средства: устройства ввода информации (клавиатура, манипулятор «мышка»), устройства вывода и отображения информации (монитор, принтер), сканер, модем.

Тема 1.3. Понятие операционных.

Понятие операционных систем.

Краткая характеристика операционных систем MS DOS, Norton commander.

Операционная система Windows 98/2000, общие сведения.

Операционная система WINDOWS XP. Основы WINDOWS XP, приложения и стандартные программы. Настройка рабочей среды WINDOWS XP. Работа с дисками, папками и файлами; печать документов. Быстрый поиск папок и файлов. Установка и настройка аппаратных средств; мультимедиа; коммуникационные возможности; работа в сети.

Операционная система Windows Vista, плюсы и минусы новой операционной системы.

Тема 1.4. Комплекс программ MS OFFICE.

Возможности Microsoft Office.

Текстовый процессор Microsoft Word. Запуск и интерфейс программы. Настройка меню и панелей инструментов. Работа с документами: редактирование, форматирование и печать документа. Работа с таблицами. Вставка файлов, рисунков, надписей, диаграмм, создание схем. Справочная система программы.

Табличный процессор Microsoft Excel. Запуск и интерфейс программы. Основные принципы работы с программой. Редактирование, форматирование и печать документа. Расчеты в Excel: работа с формулами и функциями. Построение диаграмм. Справочная система программы.

Тема 1.5. Графические возможности ПК.

Описание графических возможностей ПК. Растровая графика, обзор наиболее распространенных программ. Векторная графика, обзор наиболее распространенных программ.

Тема 1.6. Дополнительные программы и утилиты.

Системы автоматизированного перевода: электронные словари и программы автоматического перевода. Программы распознавания текста. Архиваторы.

Понятие компьютерного вируса. Антивирусные программы, их типы.

## **Тема 2. Физико-химические и физические методы анализа..**

Физические методы анализа, их классификация и область применения. Физико-химические методы анализа, их классификация и краткая характеристика. Сравнение физико-химических и физических методов анализа с химическими.

**Нефелометрия и турбидиметрия.** Явления светорассеяния и светопоглощения при прохождении пучка света через дисперсную систему. Приборы, применяемые для измерений, принцип их действия, оптические схемы и устройства. Примеры количественных определений. Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.

**Спектральный (атомно-эмиссионный) метод.** Атомные спектры. Энергия возбуждения и ионизации. Способы возбуждения атомов. Спектры: рентгеновские, испускания и поглощения.

основы качественного и количественного эмиссионного метода. Схема анализа. Источники возбуждения спектров. Спектральные приборы, их оптические схемы. Квантометры. Примеры качественных и количественных определений.

**Фотометрия пламени.** Характеристика метода и область применения. Принципиальная схема пламенного фотометра. Примеры количественных определений.

**Вольтамперометрия.** Явление поляризации. Предельный диффузный ток. Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны. Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы. Электролитическая ячейка, электролизеры, электроды сравнения: снятие полярограммы. Ампермометрическое титрование.

**Термоэлектрический метод.** Сущность метода и область применения. Аппаратура для проведения экспресс-анализов. Примеры определений.

**Термический метод.** Теоретические основы метода, его назначение; применяемая аппаратура, принцип ее работы. Построение термограмм и термогравиграмм. Проведение расчетов.

**Масс-спектрометрический метод.** Теоретические основы метода, область применения. Схема масс-спектрометра. Масс-спектрограммы, способы их расшифровки. Расчеты, примеры определений.

Радиометрические методы анализа. Сущность и назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура, принцип ее действия и правила работы с ней. Примеры определений. Расчеты.

Радиометрическое титрование, его способы и график. Применяемая аппаратура и техника выполнения анализов. Примеры определений.

Использование физико-химических методов для автоматического контроля производства и регулирования процессов.

## **Тема 3. Свойства радиоактивных элементов, правила работы с ними..**

Свойства радиоактивных элементов: общие для всех элементов и специфические виды излучения. Вредное влияние излучения радиоактивных веществ на жизнедеятельность живых организмов.

Группы радиоактивных элементов по токсичности.

Предельно-допустимое количество радиоактивных элементов, дозы облучения и проникновение радиоактивных веществ в организм.

Правила безопасности при работе с радиоактивными веществами. Назначение и функции медико-санитарной службы и службы дозиметрии.

Меры, применяемые при нарушении установленных норм загрязнения.

Удаление из рабочих помещений радиоактивных отходов и загрязненного оборудования, являющихся источником распространения излучения радиоактивных веществ.

Характеристика радиоактивных отходов.

Повторное использование или сбрасывание в канализацию нетехнологических отходов после тщательной очистки от радиоактивных изотопов методами коагуляции, ионного обмена или дистилляции.

Перенесение в бетонные траншеи, заливаемые цементом, загрязненных твердых материалов и спецодежды, не подлежащих очистке.

#### **Тема 4. Технический анализ..**

Регистрирующая группа анализов по контролю производства для определения состава и качества анализируемого вещества.

Регулирующая группа анализов, проводимых для корректировки технологических процессов. Экспресс-анализы.

Арбитражный контроль промышленных стоков, воздушной среды на территории предприятия.

Методы аналитического контроля и регулирования производственных процессов по составу реакционной массы на данном производстве.

#### **Тема 5. Роль лаборанта химического анализа в совершенствовании технологического процесса..**

Участие лаборантов химического анализа в экспериментальных работах, направленных на создание новой, более совершенной техники и использование в производстве современных научно-технических достижений. Помощь лабораторий в освоении новых технологических процессов в цехах.

Внедрение изобретений и рационализаторских предложений по улучшению заводской технологии.

Участие в работе лаборатории над улучшением технико-экономических показателей производства и качества продукции.

Изыскание наиболее эффективных способов очистки и сокращения количества промышленных стоков.

Участие в разработке конкретных аналитических методик для определения различных веществ, освоение новых методов анализа и совершенствование действующих.

Изучение передовых методов проведения анализов и рациональных приемов труда.

#### **Тема 6. Специальная технология..**

Программа данной темы составляется исходя из специфики конкретного предприятия и производства.

#### **Тема 7. Стандартизация и контроль качества продукции.**

Содержание данной темы изложено в программе профессионального обучения лаборанта химического анализа 3-4-го разрядов. В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики 5-го разряда.

#### **Тема 8. Система управления качеством продукции.**

Государственная система стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации, категории и виды стандартов. Государственный надзор и ведомственный контроль за внедрением и соблюдением стандартов. Стандартизация в нефтехимической промышленности. Понятие о качестве продукции и оптимальном уровне качества продукции. Система показателей качества продукции. Роль стандартизации в повышении качества продукции.

Государственная аттестация качества продукции. Заводская аттестация качества и ее цель.

Комплексная система управления качеством продукции, ее цели и задачи, основные принципы ее построения.

Статистические методы контроля и управления качеством продукции. Выборочный контроль.

Входной контроль сырья и материалов. Контроль соблюдения технологической дисциплины. Контроль качества продукции на предприятии. Техническое обеспечение систем контроля, регулирования и управления качеством продукции. Метрологическое обеспечение качества продукции.

#### **Тема 9. Основы управления производственным коллективом.**

Методы управления. Экономические методы управления. Организационные методы управления, их виды. Расстановка кадров.

Социально-психологические методы управления. Отношения в коллективе, создание в коллективе деловой творческой обстановки.

Правовые основы управления. Организация работы с кадрами на предприятии. Методы воспитания и повышения квалификации, укрепление дисциплины. Органы народного контроля, производственные совещания, рабочие собрания и другие формы участия трудящихся в управлении производством.

## 2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

### Тема 3.1. Вводное занятие.

Задачи производственного обучения по специальности «Лаборант химического анализа».

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 усовершенствованию технологии ее производства. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 5 разряду.

### Тема 3.2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.

Инструктаж по безопасности труда на рабочих местах. Безопасность при работе в химической и физико-химической лабораториях. Причины и виды травматизма и меры по его предупреждению.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Правила пользования огнеопасными жидкостями.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правила работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

### Тема 3.3. Обучение физическим и физико-химическим методам анализа.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

**Нефелометрические и турбидиметрические методы.** Определение хлорид-иона в растворе нефелометрическим методом. Турбидиметрическое определение цинка.

**Спектральный метод.** Атомно-эмиссионный метод. Качественный спектральный анализ легированных сталей, сплавов цветных металлов и руд. Количественный спектральный анализ сплавов и металлов. Фотографирование спектров. Построение градуировочных графиков и определение по ним содержание элементов в сплавах.

Атомно-абсорбционный метод, его основы. Источники возбуждения. Определение элементов в сплавах.

**Метод фотометрии пламени.** Подготовка пламенного фотометра к работе, выбор светофильтра, построение градуировочного графика. Анализ контрольной пробы. Определение щелочных элементов.

Флуориметрический метод. Введение во флуориметрию. Примеры определений и освоение метода флуоресцентного титрования.

**Вольтамперметрический метод.** Качественное и количественное определение катионов 2-й группы. Определение нитробензола в растворах. Снятие полярограмм, расчет потенциалов полуволны. Амперметрическое титрование раствора, содержащего ионы свинца.

**Термоэлектрический метод.** Проведение экспресс-анализов сталей на содержание углерода и кремния. Построение градуировочных графиков, проведение расчетов.

**Термический метод.** Исследование руд, солей, сплавов и огнеупоров термографическим методом. Построение термограммы. Расчет. Термогравиметрическое определение щелочных, щелочно-земельных, редкоземельных и благородных металлов.

**Масс-спектрометрический метод.** Определение изотопов различных элементов. Анализ смесей органических веществ. Получение масс-спектров, их расшифровка и расчет.

**Радиометрические** (радиохимические и радиометрические) методы. Проведение работ с радиоактивными веществами под контролем медико-санитарной службы и службы дозиметрии. Удаление из рабочих помещений радиоактивных отходов и загрязненного оборудования, являющихся источником распространения радиоактивных веществ.

#### **Тема 3.4. Обучение техническому анализу.**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Освоение регистрирующей группы анализов по контролю производства для количественного состава и качества анализируемого вещества. Анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных хроматографов.

Освоение регулирующей группы анализов, проводимых для корректировки технологического процесса. Освоение техники экспресс-анализов.

Проведение арбитражных анализов. Осуществление аналитического контроля: промышленных стоков из цехов; работы очистных сооружений для промышленных сточных вод; качества оборотной воды и воды, спускаемой в естественные водоемы. Анализ воздушной среды на территории предприятия, в производственных цехах и отдельных аппаратах. Овладение методами автоматического контроля и регулирования производственных процессов по составу реакционной массы на данном предприятии.

#### **Тема 3.5. Самостоятельное выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой.**

Выполнение работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 6-7 разряда.

Проведение особо сложных анализов с применением приборов и аппаратов по используемым методикам. Участие в разработках новых методик. Апробирование методик, рекомендованных к гостированию.

Наладка обслуживающего оборудования. Осуществление руководства лаборантами более низкой квалификации. Экономное расходование материалов и энергии. Выполнение требований безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка.

#### **Квалификационная пробная работа.**

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

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

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи

экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

для проверки знаний рабочих по профессии  
«Лаборант химического анализа» 6-7-го разряда

#### **Билет 1**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Обязанности администрации по организации охраны труда
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие защиту от пожара
3. Правила работы с установками, работающими под избыточным давлением
4. Адсорбционный метод газового анализа
5. Молекула некоторого вещества имеет массу  $5 \times 12^{-23}$ г. Какова молярная масса данного вещества?
6. На титрование  $20 \text{ см}^3$  раствора аммиака потребовалось  $15,8 \text{ см}^3$   $0,1 \text{ н}$  раствора соляной кислоты в присутствии метилового красного. Определить концентрацию аммиака.

#### **Билет 2**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Вредные санитарно-гигиенические факторы, характерные для рабочих зон
2. Использование воды для тушения пожара
3. Требования безопасности при перевозке бутылей с кислотами, щелочами и жидкими негорючими химикатами
4. Принцип работы катализаторов и основные требования, предъявляемые к катализаторам
5. Какой объем  $5 \text{ н}$  раствора кислоты требуется для взаимодействия с  $3,2 \text{ г}$  гидроксида натрия?
6. Какова массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация)  $2 \text{ н}$  раствора гидроксида калия, если его плотность  $1,073 \text{ г/см}^3$  ?

#### **Билет 3**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Мероприятия по производственной санитарии, уменьшающие воздействие на работающего вредных производственных факторов
2. Технические мероприятия, предотвращающие возникновение пожара
3. Правила работы с установками, работающими под вакуумом

4. Расчет значений pH для гидролизующихся веществ
5. Какой объем занимает одна молярная масса эквивалентов хлора при нормальных условиях?
6. При титровании навески 3,19 г концентрированной соляной кислоты расходуется 32,9 см<sup>3</sup> 1 М раствора гидроксида натрия. Вычислить массовую долю HCl в кислоте и установить, удовлетворяет ли она стандарту, предусматривающему это содержание в пределах 35-38%?

**Билет 4**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Организационные причины возникновения несчастных случаев
2. Основные показатели пожаро- и взрывоопасности веществ
3. Правила хранения в производственных помещениях легковоспламеняющихся жидкостей
4. Показатели качества воды и методы их определения
5. Сколько молей кислорода содержится в 0,1 м<sup>3</sup> его при нормальных условиях?
6. Для установления концентрации трилона Б (молярная масса трилона Б 372, 24 г/моль) в колбу для титрования отобрано 20 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора сульфата магния. В присутствии эриохромчерного Т на титрование израсходовано 21 см<sup>3</sup> трилона Б. Определить концентрацию трилона Б.

**Билет 5**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Технические причины возникновения несчастных случаев
2. Способы прекращения пожара
3. Правила хранения вредных веществ в лаборатории
4. Присадки к маслам и их влияние на технологические показатели масел
5. Какой объем занимают 11 г CO<sub>2</sub> при нормальных условиях?
6. Рассчитать массовую долю основного компонента (Na<sub>2</sub> B<sub>4</sub> O<sub>7</sub> x 10 H<sub>2</sub> O) в загрязненной буре, если при титровании 0,853 г ее идет 20,2 см<sup>3</sup> 0,21 М раствора соляной кислоты

**Билет 6**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Какие вещества запрещено выбрасывать в общую канализацию
2. Реагенты, используемые для нейтрализации веществ, вызывающих химические ожоги кожи
3. Правила приготовления растворов кислот
4. Характеристика промышленных стоков и методы их определения
5. Сколько необходимо взять см<sup>3</sup> 4 М раствора щелочи для получения 50 см<sup>3</sup> 2,5 М раствора?
6. Сколько граммов аммиака содержится в 250 см<sup>3</sup> 0,02 н раствора?

**Билет 7**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Средства защиты, которыми в обязательном порядке должен быть обеспечен персонал
2. Первичные средства пожаротушения
3. Средства защиты в помещениях, в которых проводятся операции с реагентами
4. Основы атомно-адсорбционного метода
5. Сколько граммов гидроксида калия необходимо для взаимодействия с 250 см<sup>3</sup> 1 н раствора кислоты?
6. Сколько воды нужно прилить к 600 см<sup>3</sup> 0,1515 н раствора гидроксида натрия, чтобы получить 0,15 н раствор?

**Билет 8**

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Какие соединения имеют минимальное значение ПДК в воздухе рабочей зоны производственных помещений
2. Первичные средства пожаротушения при тушении пожара на закрытых складах химических веществ
3. Действия, запрещаемые производить в лаборатории

4. ЯМР-спектроскопия в определении органических соединений
5. Во сколько раз нужно разбавить 1 М раствор серной кислоты, чтобы получить 0,5 н раствор?
6. Смешали 350 см<sup>3</sup> 0,2 н и 50 см<sup>3</sup> 0,5 н раствора азотной кислоты. Рассчитать молярную концентрацию эквивалентов (нормальность) полученного раствора.

#### Билет 9

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Системы искусственного освещения, используемые в производственных помещениях
2. Действия, предпринимаемые персоналом в случае обнаружения загорания или пожара на рабочем месте
3. Правила переливания растворов вредных веществ
4. Определение щелочных элементов методом фотометрии пламени
5. Сколько см<sup>3</sup> раствора серной кислоты с массовой долей растворенного вещества  $\omega = 62\%$  и плотностью 1,52 г/см<sup>3</sup> следует взять для приготовления 1000 см<sup>3</sup> 0,1 н раствора?
6. Сколько см<sup>3</sup> 50% раствора серной кислоты ( $\rho = 1,395$  г/см<sup>3</sup>) следует прибавить к 1 дм<sup>3</sup> 15% ( $\rho = 1,102$  г/см<sup>3</sup>), чтобы получить 35% раствор?

#### Билет 10

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Мероприятия по технике безопасности, предотвращающие воздействие опасных производственных факторов, приводящих к травме или ухудшению здоровья
2. Факторы, относящиеся к опасным при пожарах.
3. Правила оказания первой медицинской помощи при отравлении вредными химическими веществами
4. Расчет значений рН для слабых кислот и оснований
5. Какой объем будут занимать пары воды при нормальных условиях, если предварительно испарили 250 г воды?
6. Сколько процентов гидроксида натрия содержится в анализируемом образце, если на титрование навески в 0,525 г расходуется 50 см<sup>3</sup> 0,2 н раствора соляной кислоты?

#### Билет 11

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Требования безопасности при расфасовке твердых реактивов
2. Последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшему
3. Правила хранения в лаборатории легколетучих и гигроскопических веществ
4. Арбитражные методы анализа
5. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов (нормальность) раствора уксусной кислоты, если ее титр равен 0,0028 г/см<sup>3</sup> ?
6. В 33,3 дм<sup>3</sup> воды растворили 16,7 г серной кислоты. Плотность полученного раствора  $\rho = 1,28$  г/см<sup>3</sup>. Рассчитайте титр, массовую долю растворенного вещества (процентную концентрацию) и молярную концентрацию эквивалентов (нормальную концентрацию) этого раствора.

#### Билет 12

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Правила безопасности при расфасовке концентрированных кислот из больших емкостей
2. Правила хранения вредных веществ в лаборатории
3. Правила отбора жидкости в пипетку
4. Понятие точности, воспроизводимости и правильности эксперимента
5. Какова молярная концентрация эквивалентов (нормальность) 5 М раствора карбоната натрия Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ?
6. Сколько граммов сульфата натрия нужно взять для приготовления 10 дм<sup>3</sup> 8% раствора ( $\rho = 1,075$  г/см<sup>3</sup>)? Рассчитайте молярную концентрацию этого раствора.

#### Билет 13

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Какие реактивы запрещено хранить совместно
2. Правила работы с вредными и ядовитыми веществами
3. Требования безопасности при установке баллонов с газом
4. Применение химических методов для анализа воздуха
5. Какова молярная концентрация 4 н раствора серной кислоты?
6. Сколько граммов карбоната натрия требуется для взаимодействия с  $600 \text{ см}^3$  0,5 н раствора азотной кислоты?

#### Билет 14

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Правила транспортировки газовых баллонов
2. Правила оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током
3. Требования безопасности к металлическим корпусам сушильных шкафов, муфельных печей и лабораторных приборов, питающихся от сети 220 В
4. Применение химических методов для анализа почвы
5. Сколько соли нужно добавить к 5 г воды для приготовления для приготовления 20% раствора?
6. На титрование  $21 \text{ см}^3$  раствора азотной кислоты с титром  $0,0063 \text{ г/см}^3$  израсходовано  $10 \text{ см}^3$  раствора гидроксида натрия. Определить титр раствора гидроксида натрия.

#### Билет 15

*Лаборант хим. анализа 6-7 р.*

1. Правила обслуживания газовых баллонов
2. Оказание первой помощи при химических и термических ожогах
3. Какие организационные и технические мероприятия запрещено проводить в лабораториях
4. Методы экспресс анализов
5. Вычислить молярную концентрацию эквивалентов (нормальность) 1,5 М раствора сульфата натрия  $\text{Na}_2 \text{SO}_4$  ?
6. Рассчитать объемы двух растворов с концентрациями  $\omega_1 = 20\%$  ( $\rho = 1,171 \text{ г/см}^3$ ) и  $\omega_2 = 10\%$  ( $\rho = 1,081 \text{ г/см}^3$ ), необходимых для приготовления  $100 \text{ см}^3$  17% раствора этого же вещества.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм. )
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изм.).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм..).
4. Федеральный закон « Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.)
5. Правила противопожарного режима №390 от 12.04.2012г.(с изм.)
6. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, РД 03-20-2007от 29.01.2007 № 37.
7. Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах, РД 03-293-99.
8. Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных, химических и нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
9. Правила безопасности для производств, использующих неорганические кислоты и щелочи.
10. Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ. ПОТРМ 004-97.

11. Типовая инструкция организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.
12. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств.
13. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105-95).
14. Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах. РД 09-250-98.
15. Методические указания о порядке разработки плана локализации (ликвидации) аварийных ситуаций (ПЛИАС) на химико-технологических объектах.
16. Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Пост. Минтруда и социального развития РФ, Минобразования РФ № 1/29 от 13.01.2003 г.
17. Деррфельд К. Статистика аналитической химии. М.: Мир, 1994
18. Основы аналитической химии под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 1999
19. Степин Б.Д. Применение международной системы единиц физической величины в химии. М.: Высшая школа, 1990
20. Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа./Перевод с нем. А.В. Гармаша/. М.: Мир, 1997
21. Брук Л.Г., Темкин О.Н. Устройство лабораторного оборудования и правила работы с ним. М.: Росвузнаука, 1992
22. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М.: Химия, 1999
23. Буйташ П., Кузьмин Н.М., Лейстнер Л. Обеспечение качества химического анализа. М.: Наука, 1993
24. Валова В.Д. Химические методы анализа. М.: Маркетинг, 2002
25. Правдин П.В. Лабораторные приборы и оборудование из стекла и фарфора. Справочное издание. М.: Химия, 1988
26. Определение органических веществ в объектах окружающей среды под ред. Я.И. Коренман. М.: НИИТЭХИМ, 1997
27. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: Высшая школа, 1999
28. Гурвич А. Я. Производственное обучение лаборантов-химиков. М.: Высшая школа, 1987
29. Куценко Г.И., Жашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. М.: Высшая школа, 1990
30. Ксензенко В.И., Кувшинников И.М., Скоробогатов В.С. и др. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. М.: Химия, 2001
31. Александров А.А. Пожарная безопасность. М.: ПРИОР, 1998
32. Комягин В.Б. Настоящий самоучитель Windows 98/ME/2000/XP. М.: Триумф, 2003
33. Гаевский А.Ю. Самоучитель работы на компьютере. М.: Технолоджи-3000, 2003
34. Леонтьев В.П. Осваиваем Word. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2004. – 47 с.
35. Столяров А.М. Excel 2000 для себя. Самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2003
36. Учебные планы и программы для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве. Профессия – лаборант химического анализа. М.: Типография МТ РСФСР, 2000