

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

Утверждаю:  
Генеральный директор Автономная  
некоммерческая организация допол-  
нительного профессионального обра-  
зования «Учебный центр ПРОФЕС-  
СИОНАЛ»



С. Ю. Васильконов

2016г.

## Программа

Вид программы: **профессиональное обучение**

Наименование программы:

**«Лаборант химического анализа»  
3 разряд**

Код профессии: 13321

Разработал(и):

Начальник УП ПТП и ОПО

Н.А.Кривошеев

«Рассмотрено на заседании метод.комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель метод. комиссии

М.С.Подосинникова

**Сургут 2016**

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Тарифно-квалификационная характеристика .....	3
Учебно-тематический план .....	5
Учебно-тематический план .....	6
Учебная программа .....	8
Экзаменационные билеты для итоговой аттестации по профессии .....	13
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	15
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	16

## Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для профессиональной подготовки и переподготовки рабочих по профессии «Лаборант химического анализа».

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих 1990г. (выпуск 1 раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства"), и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие, указанной профессии и квалификации. В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (рассмотрено и согласовано в Минобразовании России 25.04.2000 г. № 186/17-11), Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Перечнем профессий профессиональной подготовки (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 апреля 2011 г. N 1440), Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2013 N 29322).

Форма обучения - очная.

Учебная программа является документом, определяющим содержание обучения и разработана с учетом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и научно-технического прогресса и перспективами развития предприятия.

Продолжительность профессиональной подготовки на 3 разряд-240 часов, из которых на производственное обучение отводится 80 часов

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения могут быть изменены, при условии, что программы будут выполнены полностью (по содержанию и общему количеству часов).

Обучение заканчивается экзаменом. Квалификационная пробная работа выполняется на предприятии.

При успешном прохождении итоговой аттестации (экзамен) выдаются свидетельство о присвоении квалификации лаборанта химического анализа 2-разряда или удостоверение установленного образца.

## Тарифно-квалификационная характеристика

Профессиональное обучение направлено на подготовку рабочего персонала, с целью освоения навыков обслуживания паровых, водогрейных котлов, изучения нормативных документов в соответствии с законодательством, регламентирующим требования безопасности при эксплуатации котлов.

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии машинист котлов, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ:

**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, кислотности и коксуемости анализируемых продуктов, температуру вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродукта, установка и проверка несложных титров веществ; проведение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов метал-

лургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел; определение содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах; проведение несложных анализов и определение физико-химических свойств лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании; подборка растворителей для лакокрасочных материалов; взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах; налаживание лабораторного оборудования; сборка лабораторной установки 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 приведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов; технические условия на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку; правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотоколориметром, и другими аналогичными приборами; требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации; правила наладки лабораторного оборудования.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы профессионального обучения  
**«Лаборант химического анализа»**  
**3 разряд**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	В том числе	
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических
	<b>1. Основы общей и аналитической химии</b>			
1.1	Введение	2	2	
1.2	Качественный анализ неорганических соединений	16	16	
1.3	Гравиметрический (весовой) анализ	10	10	
1.4	Титриметрический (объемный) анализ	16	16	
1.5	Основные сведения о физико-химическом анализе	20	20	
1.6	Основы метрологии	8	8	
1.7	Технический анализ	16	16	
1.8	Стандартизация и контроль качества продукции	8	8	
1.9	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	16	16	
	<b>2. Спецтехнология</b>			
2.1	План и программа настоящей темы составляется исходя из спецификации конкретной отрасли и предприятия	32	32	
	Консультации	8	8	
	<b>Итого:</b>	<b>152</b>	<b>152</b>	

**Производственное обучение на рабочих местах**

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
	<b>1. Обучение на производстве</b>	
1	Вводное занятие	1
2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	1
3	Обучение качественному анализу неорганических соединений	8
4	Обучение гравиметрическому (весовому) анализу	8
5	Обучение титриметрическому анализу	8
6	Практикум по органической химии	8
7	Обучение техническому анализу	16
8	Самостоятельное выполнение работ сложностью 3-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой	28
9	Квалификационный экзамен	2
	<b>итого</b>	<b>80</b>
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>
	<b>Итого, обучение в учебном центре</b>	<b>160</b>
	<b>всего в программе</b>	<b>240</b>

**Учебно-тематический план**  
освоения программы профессионального обучения  
**«Лаборант химического анализа»**  
**3 разряд**

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						итого
				1	2	3	4	5	6	
				количество часов						
<b>А</b>	<b>Теоретическое обучение</b>		обяз. уч.	40	40	40	32	0	0	152
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	<b>Аналитическая химия</b>								0	
									0	
	1.1	Введение	обяз. уч.	2						2
			сам. р.							0
	1.2	Качественный анализ неорганических соединений	обяз. уч.	16						16
			сам. р.							0
	1.3	Гравиметрический (весовой) анализ	обяз. уч.	10						10
			сам. р.							0
	1.4	Титриметрический (объемный) анализ	обяз. уч.	12	4					16
			сам. р.							0
	1.5	Основные сведения о физико-химическом анализе	обяз. уч.		20					20
			сам. р.							0
	1.6	Основы метрологии	обяз. уч.		8					8
			сам. р.							0
	1.7	Технический анализ	обяз. уч.		8	8				16
			сам. р.							0
	1.8	Стандартизация и контроль качества продукции	обяз. уч.			8				8
			сам. р.							0
	1.9	Охрана окружающей среды и рациональное использование	обяз. уч.			16				16
			сам. р.							0
<b>2</b>	<b>Спецтехнология</b>									0
	2.1	План и программа настоящей темы составляется исходя из специфики конкретной отрасли	обяз. уч.			8	24			32
			сам. р.							0
		Консультация					8			8
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.	0	0	0	2	0	0	2
			сам. р.	0	0	0	6	40	32	78
1		Вводное занятие	обяз. уч.				1			1
			сам. р.							0
2		Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности	обяз. уч.				1			1
			сам. р.							0
3		Обучение качественному анализу неорганических соединений	обяз. уч.							0
			сам. р.				6	2		8
4		Обучение гравиметрическому	обяз. уч.							0

		(весовому) анализу	сам. р.					8		8
5		Обучение титриметрическому анализу	обяз. уч.							0
			сам. р.					8		8
6		Практикум по органической химии	обяз. уч.							0
			сам. р.					8		8
7		Обучение техническому анализу	обяз. уч.							0
			сам. р.					14	2	16
8		Самостоятельное выполнение работ сложностью 3-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой	обяз. уч.							
			сам. р.						28	28
9		Квалификационный экзамен	обяз. уч.							0
			сам. р.						2	2
<b>Итоговая аттестация</b>										8
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>				40	40	40	34		8	162
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы обу-</b>				0	0	0	6	40	32	78
<b>Всего часов в неделю</b>				40	40	40	40	40	40	240

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### 1. Аналитическая химия

#### Тема 1.1 Введение

Значение предмета "Аналитическая химия" для подготовки лаборантов химического анализа. Перспективы развития аналитической химии. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой повышения квалификации по профессии "лаборант химического анализа" на 3-й разряд по предмету "Аналитическая химия".

#### Тема 1.2 Качественный анализ неорганических соединений

Окислительно-восстановительные реакции в методах обнаружения неорганических соединений. Понятие об электродном потенциале. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в качественном анализе. Направление реакций и способы его изменения. Квалификация катионов и анионов по аналитическим группам. Систематический ход анализа смеси ионов. Дробные реакции. Использование реакций предварительного окисления и восстановления при разделении ионов. Анализ неизвестного вещества

#### Тема 1.3 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 1.4 Титриметрический (объемный) анализ

Классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования: прямой, обратный, косвенный. Индикаторы, индикаторные ошибки. Одноцветные, двухцветные и смешанные индикаторы. Показатель титрования. Оптимальные условия титрования. Метод кислотно-основного титрования, его теоретические основы. Точка эквивалентности. Понятие о построении кривых титрования. Влияние различных факторов на кривую титрования. Выбор индикатора. Кислотно-основные равновесия в неводных и водоорганических средах. Примеры определений. Потенциометрическое титрование. Редокс-индикаторы. Перманганатометрия.

#### Тема 1.5 Основные сведения о физико-химическом анализе

Химико-аналитические характеристики элементов, используемых в физико-химических методах анализа. Классификация физико-химических методов, краткая характеристика и области применения. Основные сведения о рефрактометрии. Закон отражения и преломления света. Приборы для определения показателя преломления, принцип его действия и устройство. Примеры количественных определений. Основные сведения о фотометрических методах. Теоретические основы фотометрического метода. Законы поглощения электромагнитного излучения, их математическое выражение. Причины отклонения от основного закона светопоглощения. Способы монохроматизации потока энергии. Фотометрические визуальные методы: стандартных серий и фотометрического титрования. Понятие о фотоэффекте и фотоэлементе. Фотоэлектрическая колориметрия. Примеры количественных определений. Основные сведения об электрогравиметрии. Электролиз и законы Фарадея. Внешний и внутренний электролиз, условия для его проведения. Установки для электрогравиметрии. Примеры количественных определений. Краткие сведения о других инструментальных методах, применяемых на базовом предприятии. Требования безопасности труда.



### **Тема 1.6 Основы метрологии.**

Погрешности систематические, случайные, промахи. Правила записи полученных результатов анализа.

### **Тема 1.7 Технический анализ**

Назначение и методы технического анализа. Методы отбора проб твердых и жидких веществ. Нормы, по которым характеризуется качество сырья или продукта. Подготовка испытуемого продукта к анализу. Отбор средней пробы. Методика анализа топлива и смазочных веществ. Анализ твердого топлива на содержание влаги. Определение содержания золы, общей серы, выхода летучих веществ и теплоты сгорания топлива. 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. Анализ нефти и нефтепродуктов. Основные продукты нефтепереработки. Показатели, характеризующие состав нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, 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. Избранные методы анализа. Технический анализ лакокрасочных материалов и цемента. Анализ минералов, руд и почвы. Методы подготовки минералов на процентное содержание основного элемента и пустой породы.

Анализ металлов и сплавов. Характеристика металлов и основных сплавов, общие методы проведения их анализа. Определение содержания углерода, серы и фосфора в сплавах.

### **Тема 1.8 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 1.9 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 благоприят-

ного 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.

## 2. Спецтехнология

**Тема 2.1** План и программа настоящей темы составляется исходя из специфики конкретной отрасли и предприятия.

### Производственное обучение

#### Обучение в учебных лабораториях

##### Тема 1 Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации.

Содержание труда лаборанта в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Краткое ознакомление с техническими процессами и продукцией, выпускаемой предприятием, его традициями. Роль химической лаборатории в повышении качества выпускаемой продукции и разработке усовершенствования технологии ее производства. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 3-му разряду.

##### Тема 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. Ограждение опасных зон. Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Правила пользования огнеопасными жидкостями. Электробезопасность, Защитное заземление оборудования. Правило работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

##### Тема 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. Выполнение 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. Выполнение систематического анализа 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 сн-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 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 племени горелки, прокаливание осадка до постоянной массы в муфельной печи. Проведение расчетов. Отбор навески сплавов на основе железа в виде стружки и проволоки. Выбор кислот для растворения сплавов. Растворение навески. Осаждение железа в виде гидроксида. Выбор промывочной жидкости. Декантация и фильтрование осадка, доведение его до постоянной массы. Оптимизация температурного режима прокаливания. Расчет содержания железа в сплаве.

#### **Тема 5 Обучение титриметрическому анализу**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Определение веществ методом кислотно-основного титрования. Приготовление рабочих растворов щелочи без карбонатов, соляной кислоты, а также стандартного раствора карбоната натрия, щавелевой или янтарной кислот. Определение концентрации рабочих растворов титрованием стандартными растворами. Выбор индикаторов. Определение количества серной кислоты в контрольном растворе. Расчет результатов анализа. Определение содержания щелочей и растворимых карбонатов при совместном присутствии. Определение карбонатов и гидрокарбонатов при совместном присутствии. Расчет результатов анализа. Определение устранимой (временной) и постоянной жесткости воды. Потенциометрическое титрование. Определение окисляемости воды.

#### **Тема 6 Практикум по органической химии**

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 йодистого 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. Нефть. Сборка прибора для фракционирования нефти. Подготовка нефти для разгонки, а приемников — для сборки фракций. Проведение фракционирования, отбор фракций. Количественные расчеты фракционной разгонки нефти. Ароматические углеводороды. Проведение реакций характерных для бензола, его бромирование. Альдегиды и кетоны. Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов. Спирты. Проведение реакций, характеризующих химические свойства одно- и многоатомных спиртов. Взаимодействие спиртов с гидроксидом меди (II). Растворение фенола в воде, получение фенолята натрия, его разложение. Бромирование, сульфирование и нитрование фенолов. Органические кислоты. Определение растворимости в воде различных карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот, их разложение при нагревании. Окисление щавелевой и олеиновой кислот перманганатом калия.

Сложные эфиры. Гидролиз уксусноизоамилового эфира. Сравнение растворимости растительных масел в различных растворителях. Экстрагирование и эмульгирование жиров. Окисление растительных масел перманганатом калия. Омыление жиров. Амины. Проведение реакций, характеризующих свойства аминов жирного ряда. Проведение реакций дезаминирования и азосо-

четания. Углеводы. Реакция крахмала с йодом. Проведение кислотного и ферментативного гидролиза крахмала. Растворение клетчатки в реактиве Швейцера, ее взаимодействие со щелочью. Проведение кислотного гидролиза клетчатки.

### **Тема 7 Обучение техническое анализу**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Анализ твердого топлива. Отбор пробы твердого топлива, ее подготовка. Определение содержания в угле: влаги — с помощью влагомера; серы; определение выхода летучих веществ, зольности и температурных характеристик золы и шлака. Подготовка оборудования к работе.

Определение герметичности приборов. Проведение анализов, расчета результатов и погрешностей. Анализ смазочных масел. Отбор проб. Определение кинематической вязкости, температуры вспышки и воспламенения масел, плотности и содержания воды в них. Определение содержания шлама, кислотных чисел, кислотности и кислотного числа масел. Контроль промышленной чистоты. 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. Избранные методы анализа. Подбор растворителя для лакокрасочных материалов. Определение физико-химических свойств лакокрасочных продуктов. Физико-химические свойства цемента, их определение на специальном оборудовании. Подготовка к анализу минеральных руд. Проведение анализа руд и минералов на процентное содержание основного элемента и пустой породы. Определение рН суспензии почвы, гидrolитической кислотности, емкости поглощения и степени насыщенности почвы основаниями. Анализ металлов и сплавов. Приготовление проб металлов. Определение содержания углерода. Сжигание навесок сшива в трубчатой печи с плавнями. Количественное определение образовавшегося оксида углерода (IV) методом кислотно-основного титрования и гравиметрическими методами. Определение серы и фосфора, проведение анализа и расчетов. Сборка и наладка лабораторного оборудования в процессе работы. Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний.

### **Тема 8 Самостоятельное выполнение работ сложностью 3-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой**

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 3-го разряда. Сборка и наладка лабораторного оборудования по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации

## 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.П., Кувшинников ИМ, Скоробогатов В.С. и др. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. -М.: Химия, 2001.
10. 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.