

**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 по анализу газов и пыли.

Квалификация: 2-4 разряд

Код профессии: 13271

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № _____

От «__» _____ 20__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Настоящий учебный план и программа предназначены для подготовки на производстве рабочих по профессии «лаборант по анализу газов и пыли» 2-го разряда и повышения квалификации на 3-й и 4-й разряды.

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план и программы теоретического и производственного обучения для подготовки новых рабочих, а также список рекомендуемой литературы.

Изучение основ экономических знаний при подготовке новых рабочих проводится в соответствии с требованиями типовой программы по курсу «Основы экономических знаний».

Учебный план и программа являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим дисциплинам, разрабатываются с учетом задач профессионального обучения и требований квалификационной характеристики, составленной в соответствии с Едиными тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС от 19.11.1984 г. вып.29).

Учебная программа для подготовки новых рабочих разработана с учетом знаний и профессиональных навыков обучающихся, имеющих среднее образование. Продолжительность обучения - 3 месяца.

При изучении специальных предметов (спец.технологии) преподаватели теоретического и мастера (инструкторы) производственного обучения должны сообщить обучающимся основные сведения о формах организации и стимулирования труда, проиллюстрировать их практическими примерами, для чего рекомендуется провести экскурсии по цехам (подразделениям) предприятия.

Приступая к практическому обучению каждой операции, каждому виду работ, мастер производственного обучения должен:

объяснить цель и содержание предстоящей работы, предъявляемые к ней технические требования;

- ознакомить обучающихся с производственными инструкциями по организации рабочих мест и с правилами безопасности труда;

- показать наиболее безопасные и производительные приемы труда и ознакомить с методами рациональной организации рабочего места;

- контролировать качество выполняемой работы и своевременно устранять допущенные ошибки;

- прививать обучающимся культуру труда, навыки правильной эксплуатации оборудования и ведения технологического процесса.

Мастера производственного обучения (инструкторы) должны обучить рабочих принципам рациональной организации труда и рабочего места на каждом конкретном участке, основам технологии производства, правилам технического обслуживания оборудования; детально проанализировать пути повышения производительности труда, эффективности работы оборудования, экономии сырьевых, материальных энергетических и трудовых ресурсов на данном производстве.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии. Пробная квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность изучения тем при необходимости допускается изменить, при условии – программа должна быть выполнена полностью (по содержанию и общему количеству часов). По окончании обучения проводится квалификационный экзамен и пробная квалификационная работа.

Лицам, успешно сдавшим экзамены, выдается удостоверение установленного государственного образца с указанием присвоенного квалификационного разряда, подписанное председателем комиссии и директором (заместителем) учебного центра.

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

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия – лаборант по анализу газов и пыли

Квалификация – 2-й разряд

Лаборант по анализу газов и пыли 2-го разряда должен уметь:

1. проводить простой и средней сложности анализ воздуха в производственном помещении;
2. проводить анализ запыленности шахтного воздуха;
3. проводить анализ газов, отходящих из металлургических печей;
4. проводить анализ потерь металлов через выхлопные трубы фильтров пылеуловителей;
5. своевременно и рационально подготавливать к работе рабочее место, производить его уборку;
6. подготавливать к работе оборудование, инструмент, принимать и сдавать смену;
7. применять передовые методы работы и опыт работы новаторов;
8. экономно и рационально расходовать материалы и электроэнергию;
9. соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
10. пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;

Лаборант по анализу газов и пыли 2-го разряда должен знать:

1. элементарные основы пылегазового анализа;
2. краткую характеристику методов определения кислорода, водорода;
3. основные свойства газов, воздуха и пыли;
4. правила обращения с химическими реактивами, ртутью и жидким азотом;

5. правила технологической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом;
6. опыт работы новаторов производства;
7. рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
8. правила и инструкции по охране и безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, внутреннему распорядку и производственной санитарии;
9. приемы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.
10. мероприятия по охране окружающей среды;
11. пути повышения эффективности производства, повышения производительности труда;
12. назначение и порядок установления тарифных ставок, норм, расценок, порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов;
13. основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
14. формы и системы заработной платы, условия оплаты труда при совмещении профессий.

Профессия – лаборант по анализу газов и пыли

Квалификация – 3-й разряд

Лаборант по анализу газов и пыли 3-го разряда должен уметь:

1. проводить сложный анализ воздуха, замеры запыленности в производственном помещении;
2. проводить экспресс-анализ газов и воздуха;
3. работать на высокочастотном генераторе;
4. собирать газ для последующего анализа на масс-спектрометре и хроматографе;
5. подбирать методы анализа воздуха на содержание газов и пыли.

Лаборант по анализу газов и пыли 3-го разряда должен знать:

1. основы пылегазового анализа;
2. устройство пылеуловителей, газоотходов, ловушек и электрических печей сопротивления;
3. правила пользования ионизационными и магнитоизрядными манометрами;
4. весовой и объемный методы анализа;
5. элементарные сведения по органической и аналитической химии.

Профессия – лаборант по анализу газов и пыли

Квалификация – 4-й разряд

Лаборант по анализу газов и пыли 4-го разряда должен уметь:

1. проводить особо сложный анализ воздуха;
2. определять концентрацию газа на хроматографе, составлять эталоны газовых смесей;
3. настраивать и калибровать хроматографы;
4. проверять коэффициент пневмометрических трубок;
5. участвовать в обследовании пылеуловителей для составления дефектных ведомостей;
6. участвовать в испытаниях и наладке пылеуловителей, дымососов, вентиляторов, эксгаустеров, в обработке материалов для характеристики работы оборудования и выдачи рекомендаций;

7. определять химические и физические свойства газовой, жидкой и твердой фаз;
8. определять эффективность пылегазоочистительной установки;
9. проверять правильность показаний стационарных приборов, установленных в цехах;
10. готовить титрованные растворы;
11. выполнять пылегазовые расчеты;
12. вести техническую документацию;
13. внедрять новые методы пылегазовых анализов;
14. проверять правильность распределения газовых потоков по аппаратам;
15. налаживать обслуживаемое оборудование;
16. экономно расходовать материалы и электроэнергию;
17. руководить лаборантом более низкого разряда;
18. выполнять требования безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка.

Лаборант по анализу газов и пыли 4-го разряда должен знать:

1. метод газовой хроматографии;
2. принцип метода анализа и его физическую сущность;
3. правила наладки пылегазоулавливающего оборудования;
4. способы регулирования чувствительности приборов;
5. газовую схему хроматографа;
6. схему полуавтоматического реометра и способы его наладки;
7. правила ведения технической документации;
8. технические условия и ГОСТы на проводимые анализы;
9. правила безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и гигиены труда рабочих;
10. производственную (должностную) инструкцию и правила внутреннего распорядка;
11. основы экономики труда и производства в объеме требований, предусмотренных «Общими положениями» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, вып.1.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки новых рабочих по профессии
«лаборант по анализу газов и пыли» 2-го разряда

Срок обучения 332 часа

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за полный курс обучения
		1-10	11-15	16-21	22	
		часов в неделю				
1	Производственное обучение	16	24	41	-	198
2	Основы общей и аналитической химии	10	8	-	-	56
3	Основы пылегазового анализа	6	6	-	-	56
4	Оборудование лабораторий	3	-	-	-	8
5	Чтение чертежей	2	-	-	-	4
6	Основы экономических знаний	2	2	-	-	2
7	Консультации	2	1	-	6	-
	Квалификационные экзамены	-	-	-	8	4
	ИТОГО:	41	41	41	14	332

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Т е м а т и ч е с к и й п л а н

№№ тем	Темы	Количество часов
	<u>I. ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ</u>	
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности на предприятии	2
3	Экскурсия на предприятие	2
4	Техника лабораторных работ	72
5	Проведение анализов запыленности газов, отходящих от металлургических печей	72
6	Проведение анализов шахтного воздуха и воздуха производственных помещений	32
	<u>II. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ</u>	
7	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2
8	Самостоятельное выполнение работ лаборанта по анализу газов и пыли 2-го разряда Квалификационная пробная работа	16
	ИТОГО:	198

П р о г р а м м а

ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-производственные задачи курса. Базовое предприятие: выпускаемая продукция, прогрессивные формы хозяйствования, трудовые традиции предприятия.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Соблюдение трудовой и технологической дисциплины – залог обеспечения качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися.

Формы морального и материального поощрения.

Ознакомление учащихся с учебными лабораториями, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. Расстановка учащихся по рабочим местам.

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

Инструктаж по безопасности труда. Изучение основных причин и видов травматизма. Предупреждение травматизма; пользование защитными очками, ограждение опасных мест, приемы безопасного проведения работ.

Разбор инструкций по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.

Правила пользования нагревательными приборами. Меры предосторожности при пользовании агрессивными и огнеопасными жидкостями и газами, а также ядовитыми веществами.

Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Правила проведения при возникновении пожара, порядок вызова пожарной команды, правила пользования первичными средствами пожаротушения. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования огнетушителями.

Тема 3. Экскурсия на предприятие.

Общая характеристика предприятия, структура предприятия (основные и вспомогательные цехи, инженерные службы и т.д.) Система контроля качества продукции.

Производственный план, план экономического развития, перспективы реконструкции предприятия. Экономические показатели работы предприятия. Формы участия рабочих в управлении предприятием.

Появление новых профессий, системы подготовки и повышения квалификации рабочих.

Ознакомление с работой цехов предприятия и рабочим местом.

Тема 4. Техника лабораторных работ.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Практическое ознакомление с устройством и оснащением рабочего места лаборанта химического анализа: с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуумной системы, уход за рабочим столом, подготовка его для проведения анализов. Мытье и сушка химической посуды общего назначения. Изготовление этикеток и надписей на химической посуде.

Отбор реактивов и приготовление растворов для мытья посуды химическими способами. Мытье химической посуды общего назначения химическими способами. Мытье химической посуды смешанным способом. Выбор растворителя и способа очистки посуды. Проверка чистоты посуды. Освоение приемов работы с нагревательными приборами.

Сушка химической посуды с применением тепловых аппаратов. Резка стеклянных трубок и палочек. Сгибание трубок. Оплавление концов трубок и палочек. Оттягивание трубок.

Подбор, сверление и обработка пробок. Изготовление промывалки.

Освоение приемов прокаливания.

Определение температуры кипения и плавления веществ.

Установка технических весов, определение нулевой точки, взвешивание твердых веществ. Запись результатов взвешивания. Уход за весами. Взятие навесок сыпучих и жидких веществ.

Измельчение солей.

Освоение приемов смешивания твердых веществ и жидкостей.

Приготовление определенной массы раствора вещества заданной процентной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), из раствора более высокой концентрации.

Определение ареометром плотности водных растворов, кислот, (соляных и щелочных растворов), нахождение их концентрации по плотности и наоборот.

Приготовление определенного объема раствора заданной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), из раствора процентной и молярной концентрации.

Очистка веществ. Выбор фильтра по материалу и размерам, сборка установки для фильтрования. Очистка химических веществ от механических примесей. Освоение приемов промывания осадков при фильтровании и центрифугировании. Очистка жидких веществ дистилляцией. Сборка прибора для перегонки. Очистка веществ возгонкой и кристаллизацией. Экстракция веществ.

Получение газов. Разборка, мытье и сборка аппарата Киппа, испытание его на герметичность, зарядка аппарата Киппа, получение водорода. Испытание его на чистоту. Очистка водорода с использованием промывных склянок, разрядка аппарата Киппа.

Получение, очистка, сушка и накопление кислорода. Разборка, мытье и сборка газометра, заполнение его газом.

Отбор и подготовка проб для анализа. Отбор первичной средней пробы. Измельчение, перемешивание и квартование первичной пробы. Отбор и подготовка лабораторных проб. Отбор проб жидкости металлов. Отбор проб электрохимических ванн. Переведение вещества из твердого состояния растворением в кислотах и сплавлением. Определение pH среды. Приготовление реактивов с использованием справочной литературы. Обучение капельному анализу на фарфоровой пластинке.

Овладение основными приемами гравиметрического (весового) анализа. Подготовка рабочего места, посуды и предметов лабораторного оборудования к весовому анализу.

Установка теххимических весов и определение нулевой точки. Доведение бюкса и тигля до постоянного веса. Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах. Ведение записей и расчетов при проведении гравиметрического анализа.

Овладение техникой объемного анализа. Практическое ознакомление с мерной посудой. Подготовка рабочего места и оборудования в объемному анализу. Отработка приемов и отбора жидкостей пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки. Отсчет жидкостей по бюретке. Проверка объема мерных колб, пипеток, бюреток. Приготовление определенного объема раствора заданной нормальной концентрации из чистого вещества, кристаллогидрата и из раствора процентной концентрации. Приготовление растворов индикаторов. Приготовление рабочих растворов кислоты и щелочи. Определение их поправок по установочным веществам. Взаимная сверка титрованных растворов кислоты и щелочи.

Тема 5. Проведение анализов запыленности газов, отходящих из металлургических печей.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Определение запыленности газов прямым методом. Отбор из газового потока характерной пробы, измерение объема отобранной пробы газа. Выбор места (точек) пробоотбора, его периодичность и принципы организации мониторинга (непрерывного анализа). Получение представительной пробы. Определение количества пыли в газах ситовым анализом. Извлечение из воздуха примесей токсичных неорганических соединений при помощи молекулярных сил. Определение количества пыли в отходящих газах седиментационным методом.

Определение содержания металлов в пыли металлургических газов. Расчет потерь металлов, уносимых с пылью отходящих газов. Применение стекловолокнистых фильтров для извлечения из воздуха металла. Мембранные фильтры. Запись результатов анализа.

Тема 6. Проведение анализов шахтного воздуха и воздуха производственных помещений.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Определение содержания в воздухе кислорода, азота, оксида углерода(11), метана и водорода мокрым способом.

Определение сероводорода, оксида азота (1У) и углерода в воздухе шахт «сухим» способом.

Определение содержания газов в шахтной атмосфере экспресс-методом.

Определение кислорода в воздухе шахт при помощи бензиновой лампы. Определение водорода с помощью экспресс-газоанализатора. Определение запыленности шахтного воздуха весовым и счетным методами. Запись результатов анализа.

II. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Тема 7. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Организация службы безопасности труда на предприятии. Система управления охраной труда.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Организация обучения учащихся безопасным приемам работы. Применение технических и индивидуальных средств защиты.

Тема 8. Самостоятельное выполнение работ лаборанта по анализу газов и пыли 2-го разряда

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта по анализу газов и пыли 2-го разряда.

Проведение простых и средней сложности анализов воздуха в производственном помещении, запыленности шахтного воздуха. Проведение анализов газов, отходящих из металлургических агрегатов.

Квалификационная пробная работа.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Т е м а т и ч е с к и й п л а н

№№ тем	Темы	Количество часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Основные сведения по общей химии	24

4	Теоретические основы аналитической химии	24
5	Основы качественного анализа	8
6	Основы количественного анализа	16
7	Стандартизация и контроль качества продукции	2
8	Прогрессивные формы организации и стимулирования труда рабочих	2
9	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность на предприятии	2
10	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	2
	ИТОГО	84

Программа

Тема I. Введение

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета.

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы его развития.

Значение повышения качества продукции как метод улучшения культуры производства и благосостояния народа. Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий и технологий. Роль профессионального мастерства в обеспечении высокого качества продукции (выполняемых работ). Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами теоретического и производственного обучения лаборантов по анализу газов и пыли 2-го разряда.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Основные понятия и гигиене труда. Интенсивность труда. Значение рационального режима труда и отдыха.

Санитарно-гигиенические требования к спецодежде, уход за ней и правила ее хранения.

Понятие об инфекционных заболеваниях, путях их распространения и мерах предупреждения.

Санитарные требования к рабочим помещениям. Нормированное освещение рабочих мест, требования к осветительной аппаратуре.

Профессиональные заболевания и промышленный травматизм.

Понятие о вредных веществах, применяемых и получаемых в металлургической промышленности.

Проникновение вредных веществ через дыхательные пути, кожу, пищеварительный тракт и их действие на организм человека. Предельно допустимые концентрации вредных паров, газов в воздухе производственных помещений, методы их обнаружения и определения.

Острые и хронические профессиональные отравления токсичными веществами, применяемыми и получаемыми на данном производстве.

Профессиональные заболевания. Химические ожоги. Самопомощь и первая помощь при профессиональных отравлениях, химических и термических ожогах и других несчастных случаях. Гигиена труда.

Организация медико-санитарного обслуживания рабочих.

Медицинские осмотры работающих с вредными веществами. Лечебно-профилактическое питание и его назначение.

Соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами по безопасности труда, промышленной санитарии. Требования к чистоте, влажности воздуха производственных помещений.

Личная гигиена работающих.

Самопомощь и первая помощь при кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

Индивидуальный пакет и правила пользования им. Переноска и транспортировка пострадавших.

Тема 3. Основные сведения об общей химии.

Предмет химии. Вещества. Молекулы и атомы. Химические элементы. Символы химических элементов. Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества. Химические реакции и их признаки.

Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль- единица количества вещества. Число Авогадро.

Молярная масса. Закон постоянства состава вещества. Химические формулы. Валентность атомов элементов.

Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения. Типы химических реакций.

Водород. Кислород. Оксиды. Горение.

Гидроксиды. Кислоты. Соли.

Вода. Растворы. Основания.

Связь между оксидами, гидроксидами и солями.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атомов.

Положение элементов данных подгрупп в периодической системе, строение их атомов, физические и химические свойства. Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряженности металлов. Металлы главных подгрупп - I – III групп периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Железо. Галогены. Подгруппа серы, азота, углерода.

Тема 4. Теоретические основы аналитической химии.

Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ. Задачи аналитической химии по контролю технологических процессов, анализу сырья и готовой продукции. Общие представления о растворах, растворимости газов, жидкостей и твердых веществ, способы выражения концентрации растворов. Химическое равновесие в гомогенной и гетерогенной системах. Основные типы химического равновесия (кислотно-основные реакции, реакции окисления, восстановления и комплексообразования). Представления о константах в химических равновесиях различных типов. Общее понятие о скорости химических реакций. Теория электрохимической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.

Степень диссоциации и константа диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации слабых электролитов. Понятие о коэффициенте активности и активности ионов в растворе электролита.

Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты, смеси слабой кислоты и ее соли, в водных растворах слабого основания, смеси слабого основания и его соли. Ионное произведение воды. Понятие о водном и гидрооксидном показателях. Свойства буферных растворов. Реакции осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения. Произведение растворимости. Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки.

Истинные и коллоидные растворы. Понятие о комплексных соединениях и их основных аналитических характеристиках.

Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор анализа и методы анализа. Отбор пробы и подготовка пробы к анализу.

Основные методы разделения веществ (осаждение, экстракция, хроматография). Принципы и задачи качественного и количественного анализа.

Тема 5. Основы качественного анализа.

Задачи качественного анализа. Химические и физико-химические методы качественного анализа. Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента. Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов и деление их на аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика аналитических реакций: чувствительность и избирательность (селективность). Применение реакций с образованием осадка, окрашенных соединений, выделением газа в методах обнаружения. Основные приемы выполнения методов обнаружения: пробирочные, микрокристаллоскопические, капельные, пирохимические реакции; разделение осадка и раствора фильтрованием и центрифугированием; промывание осадков.

Посуда, реактивы и приборы в методах обнаружения и идентификации. Основные приемы отбора анализируемой пробы в разных агрегатных состояниях и реагентов для обнаружения.

Тема 6. Основы количественного анализа.

Общие понятия о количественном анализе и его задачах. Классификация методов. Отбор пробы. Теоретические основы гравиметрического анализа: осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывной жидкости. Весы, взвешивание.

Определение содержания влаги в различных веществах.

Основы титриметрического анализа. Понятие о кислотах и основаниях с позиции Аррениуса и Бренстеда-Лоури. Кислотно-основное титрование. Измерение объемов рабочих и стандартных растворов. Приготовление рабочих и стандартных растворов.

Кислотно-основные индикаторы. Техника титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.

Тема 7. Стандартизация и контроль качества продукции.

Стандартизация и ее роль в повышении качества продукции ускорения научно-технического процесса. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Стандарты по безопасности труда.

Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством

выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, несоответствующей стандартам и ТУ.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Оценка уровня качества продукции. Экономическая эффективность повышения качества продукции. Организация технического контроля на предприятии.

Тема 8. Прогрессивные формы организации и стимулирования труда рабочих.

Нормирование труда и устранение потерь рабочего времени, аттестация рабочих мест, рационализация, расширение зон обслуживания и совмещение профессий.

Принципы организации производственных бригад, основные направления их совершенствования. Отраслевое положение о развитии коллективных форм организации и стимулирования труда.

Бригадные формы организации труда на данном предприятии. Положение о производственной бригаде, совете бригады и совете бригадиров. Особенности его применения на данном предприятии.

Планирование и организация производственной деятельности хозяйственных бригад. Оплата труда, материальное и моральное стимулирование членов бригады. КТУ. Доплата за совмещение профессий и многостаночное обслуживание.

Права совета трудового коллектива предприятия в решении вопросов организации и оплаты труда рабочих.

Тема 9. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность на предприятии.

Безопасность труда. Законодательство и органы надзора по охране труда. Мероприятия по безопасности труда на территории предприятия. Разбор инструкции по безопасности труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия.

Меры безопасности при работе лаборанта по анализу газов и пыли.

Порядок расследования и регистрации несчастных случаев, связанных с производством. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений электрическим током. Факторы, влияющие на характер и степень поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям и от действия электромагнитных полей.

Индивидуальные защиты. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня, пожарные посты, пожарная охрана. Противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

Тема 10. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Принципы организации экологического контроля территорий, производств и технологических процессов, критерии охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного производства. Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды. Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продукции.

Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии. Оценка технологий и технических средств на экологическую приемлемость .

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз.

Прогнозирование последствий технологических выбросов с учетом климатических условий, особенностей ландшафта, расположения социальных объектов.

Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии.

Обеспечение благоприятного экологического состояния окружающей среды в зонах промышленного и сельскохозяйственного производства.

Очистные сооружения.

Биодеградация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

Опыт передовых предприятий отрасли по экологизации производства.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «ОСНОВЫ ПЫЛЕГАЗОВОГО АНАЛИЗА»

Т е м а т и ч е с к и й п л а н

№№ тем	Темы	Количество часов
1	Введение	2
2	Свойства газов, воздуха и пыли	8
3	Методы определения углерода, водорода и кислорода	8
4	Методы определения запыленности воздушной среды	8
	ИТОГО	26

П р о г р а м м а

Тема 1. Введение

Проблемы защиты атмосферы от загрязнений.

Значение защиты окружающей среды.

Принципы научной организации охраны природы и рационального её использования.

Вопросы законодательства по охране окружающей среды.

Значение чистоты окружающей среды на предприятиях для нормальной и высокопроизводительной деятельности рабочих.

Методы решения вопросов охраны окружающей среды.

Мероприятия заводов по улучшению экологии. Технические и экономические последствия загрязнения атмосферного воздуха.

Роль пылегазового анализа в борьбе с загрязнениями окружающей среды. Методы пылегазового анализа и их классификация.

Понятие предельно допустимой концентрации, предельно допустимых выбросов, пороговой концентрации вредных веществ.

Рассеивание пылегазовых выбросов в атмосфере, физические основы диффузии загрязнителей в окружающем воздухе. Рассеивание выбросов от одиночного источника и от группы источников.

Тема 2. Свойства газов, воздуха и пыли

Состав воздуха.

Характеристика воздушной среды производственных помещений.

Основные загрязнители атмосферы. Первичные и вторичные полициклические ароматические углеводороды. Металлы. Постоянные газы. Переход обычных загрязнителей в токсичные вещества.

Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты величины качества атмосферного воздуха. Понятие предельно допустимой концентрации и пороговой концентрации.

Особенности и методы анализа воздуха. Проблема идентификации микропримесей в сложных композициях загрязнителей. Качественный и количественный состав анализируемого воздуха.

Основные параметры шахтного воздуха, главные составные части шахтного воздуха. Ядовитые, взрывчатые и радиоактивные примеси в шахтном воздухе.

Метан, сероводород, оксиды углерода (II и IV), оксид азота (IV), их свойства, предельно допустимая концентрация.

Классификация пылей. Понятие «массы витающей пыли».

Состав пыли и её влияние на организм человека.

Тема 3. Методы определения углерода, водорода и кислорода

Методы определения углерода. Химическая посуда и реактивы, необходимые для его определения. Способ одновременного определения углерода и водорода, посуда и реактивы.

Способ определения водорода методом прокаливания пробы с безводным сульфитом или тиосульфитом натрия.

Качественное определение углерода, водорода и кислорода.

Химические реакции, лежащие в основе количественного анализа углерода, водорода и кислорода.

Химическая посуда, оборудование и реактивы, требуемые для количественного анализа углерода, водорода и кислорода.

Требования безопасности труда при проведении определений углерода, водорода и кислорода.

Тема 4. Методы определения запыленности воздушной среды

Классификация пылей. Понятие предельно допустимой концентрации и пороговой концентрации. Методы исследования запыленности воздушной среды.

Понятие стандартных условий анализируемой пробы воздуха шахт и промышленных помещений. ГОСТ на порядок отбора проб воздуха шахт и промышленных помещений.

Порядок исследования атмосферы шахт и промышленных помещений. Отбор пробы и их подготовка к анализу.

Физико-химические основы определения пыли в воздухе весовым методом. Методика проведения анализов.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА
«ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ»

№№ тем	Темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Организация труда в лаборатории	1
3	Требования к помещению лаборатории	1
4	Санитарно-техническое оборудование лаборатории	1
5	Газо- и электроснабжение лаборатории	1
6	Лабораторная мебель	1
7	Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий	1
8	Оборудование для отбора проб	1
9	Весовое оборудование и весовая комната	1
10	Складское хозяйство	1
11	Оборудование для создания высокого давления и вакуума в лабораториях	1
	ИТОГО	11

Программа

Тема 1. Введение

Структура и задачи заводских лабораторий в совершенствовании химико-аналитического контроля производства.

Химические лаборатории, их назначение и характер.

Цеховые лаборатории. Анализы, проводимые цеховыми лабораториями.

Регистрация результатов анализов.

Назначение и структура отдела технического контроля .

Основные задачи и функции центральной заводской лаборатории.

Планирование работы ЦЗЛ и отчетность.

Контрольные лаборатории общезаводских служб, их назначение.

Тема 2. Организация труда в лаборатории

Общие условия труда. Рациональная организация труда и рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. НОТ в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лабораториях. Повышение квалификации работников лаборатории.

Тема 3. Требования к помещению лаборатории

Планирование лабораторных помещений. Освещение и отопление. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.

Помещения для специальных лабораторий. Требования к помещениям лаборатории для работы с вредными веществами.

Тема 4. Санитарно-техническое оборудование лаборатории

Водоснабжение лаборатории. Канализация. Водопроводная сеть. Внутренний водопровод. Магистральные трубы, стояки и трубы, подводящие воду к приборам. Водозапорный кран. Вывод сточных вод. Раковины, сливные воронки. Правила пользования ими. Водный затвор. Получение дистиллированной воды в лаборатории, типы аппаратов, их производительность. Установка для получения бидистиллята.

Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Местная вентиляция: отсосы, вытяжные шкафы, аспирационные системы, зонты.

Конструкция вытяжных устройств.

Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция. Понятие кратности воздухообмена.

Тема 5. Газо- и электроснабжение лаборатории

Газовая сеть в лаборатории. Запорный вентиль на газовой магистрали. Подводка газа к рабочим столам. Газовые горелки. Проверка герметичности газопровода. Способы обнаружения и меры ликвидации утечки газа.

Применение в лабораториях сжиженного горючего газа.

Осветительная и силовая сеть.

Распределительные щитки. Понятие о допустимой нагрузке. Предохранители. Электронагревательные приборы и правила работы с ними. Термостаты. Включение энергоемкого оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Штепсельные розетки, их установка.

Тема 6. Лабораторная мебель

Лабораторные столы различного назначения, их устройство. Покрытия лабораторных столов. Обработка лабораторного стола. Приготовление пасты для натирания лабораторного стола. Стулья и табуреты для лабораторий.

Тема 7. Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий

Лабораторная посуда из стекла, фарфора, платины, пластмассы. Требования к ней. Физико-химические характеристики стекла. Материальные банки, бутылки, мерная посуда, колбы, стаканы, пробирки, специальные приборы. Правила очистки лабораторной посуды и хранения её в лаборатории.

Металлическое оборудование лаборатории. Назначение штативов и подъемных столиков. Устройства для перемешивания жидкостей. Типы мешалок и правила работы с ними.

Устройство, назначение и применение фильтр-прессов и центрифуг. Правила их установки в лаборатории.

Инструменты и приспособления, применяемые в лаборатории.

Тема 8. Оборудование для отбора проб

Газовые пипетки. Оборудование для отбора жидкостей. Щупы для отбора сыпучих материалов.

Оборудование для измельчения пробы. Типы применяемых в лаборатории дробилок. Ступки. Оборудование для усреднения полученной пробы. Смесители, делители. Правила хранения аналитической пробы в лаборатории.

Тема 9. Весовое оборудование и весовая комната

Типы весов, применяемых в лабораторной практике. Правила обращения и установки весов. Назначение и оборудование весовой комнаты. Поверка аналитических весов, вызов госповерителя.

Тема 10. Складское хозяйство

Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях.

Реактивы общеупотребительные и специальные. Деление реактивов по чистоте. Упаковка и расфасовка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей, газов. Правила хранения реактивов, способных к разложению под действием света.

Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ.

Хранение огнеопасных и ядовитых веществ. Защита реактивов от влаги и оксида углерода (IV) из воздуха. Проверка сохранности реактивов при долгом их хранении. Методы очистки реактивов. Регенерация драгоценных металлов из отработанных растворов солей этих металлов.

Склады для хранения кислот, их устройство. Приспособления для перевозки, переноски и разлива кислот. Аварийный душ.

Складские помещения для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Меры пожарной защиты. Хранилища для газовых баллонов. Оборудование для их транспортировки.

Тема 11. Оборудование для создания высокого давления и вакуума в лабораториях

Область применения повышенного давления в лабораторной практике. Приборы для проведения реакций под давлением (автоклавы среднего и высокого давления), их устройство. Способы создания высокого давления (сжатым газом из баллона, компрессором). Подсоединение автоклавов. Поверка герметичности.

Применение вакуума в лабораторной практике. Вакуум-линия, вакуумные трубопроводы, проверка их герметичности. Контрольно-измерительные приборы на вакуум-линиях. Вакуумная лабораторная техника. Водоструйные насосы. Принцип работы, устройство. Насадка для крепления водоструйного насоса к водопроводному крану.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации рабочих по профессии
«Лаборант по анализу газов и пыли» 3 разряд

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за полный курс обучения
		1-5..	.6-7.	8-10..	11	
		часов в неделю				
1	Производственное обучение	16	24	41	16	102
2	Основы общей и аналитической химии	8	6	-	-	32

3	Основы пылегазового анализа	6	7	-	-	32
4	Электротехника	2	3	-	-	8
5	Автоматизация производства на основе электронной вычислительной техники	2	-	-	-	16
6	Экономическое обучение	6	-	-	-	2
7	Консультации	-	-	-	-	-
	Квалификационные экзамены	-	-	-	8	4
	ИТОГО	41	41	41	27	198

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**
Тематический план

№№ тем	Темы	Количество часов
	<u>I. ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ</u>	
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности на предприятии	2
3	Практикум по органической химии	8
4	Обучение качественному анализу	8
5	Обучение гравиметрическому анализу	8
6	Обучение титриметрическому анализу	8
7	Обучение анализу воздуха и определение его запыленности в производственных помещениях	16
8	Самостоятельное выполнение работ лаборантов по анализу газов и пыли 3-го разряда	16
	Квалификационная пробная работа	
	ИТОГО	68

Программа

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-воспитательные задачи производственного обучения при повышении квалификации.

Содержание труда лаборанта в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Краткое ознакомление с технологическими процессами и продукцией, выпускаемой предприятием. Традиции предприятия.

Роль химической лаборатории в охране окружающей среды и в разработке мероприятий по борьбе с загрязнениями атмосферы, водной среды и почвы.

Ознакомление с опытом работ передовиков производства, с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 3-му разряду.

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

Инструктаж по безопасности труда на рабочих местах. Безопасность при работе в химической лаборатории. Причины и виды травматизма и меры по их предупреждению. Ограждение опасных зон.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Правила пользования огнеопасными жидкостями.

Электробезопасность. Защитное заземление оборудования и защитное отключение, правила работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

Тема 3. Практикум по органической химии

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Очистка органических веществ перекристаллизацией и возгонкой. Определение температуры плавления и кипения органических веществ.

Осушка органических веществ различными методами. Выбор способа сушки. Приготовление охлаждающих смесей. Сборка приборов для проведения работ, связанных с охлаждением веществ.

Предельные углеводороды. Получение метана и 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. Проведение реакций, характерных для бензола. Бромирование бензола.

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 фенола натрия и его разложение. Бромирование, сульфирование, нитрование фенолов.

Органические кислоты. Определение растворимости в воде различных карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот. Разложение карбоновых кислот при нагревании.

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

Растворение клетчатки в реактиве Швейцера, её взаимодействие с щелочью.

Проведение кислотного гидролиза клетчатки.

Тема 4. Обучение качественному анализу

Организация рабочего места, инструктаж по безопасности труда.

Подготовка рабочего места, мытье, сушка посуды для качественного анализа.

Анализ катионов.

Анализ катионов первой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы серебра (I), свинца (II). Проведение систематического анализа катионов первой группы.

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

Анализ катионов третьей аналитической группы. Действие группового реактива на ионы алюминия (III), цинка (II), хрома (III). Предупреждение образования коллоидных растворов. Проведение систематического анализа катионов третьей группы.

Анализ катионов четвертой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы магния (II), марганца (II), железа (II и III), висмута. Проведение систематического анализа смеси катионов четвертой группы с предварительным испытанием на наличие ионов железа (II и III).

Анализ катионов пятой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы кобальта (II), никеля (II), кадмия (II), меди (II). Проведение дробного анализа смеси катионов пятой группы.

Анализ катионов шестой аналитической группы. Обнаружение ионов натрия (I), калия (II), аммония.

Анализ смеси катионов всех шести аналитических групп.

Анализ анионов.

Реакции анионов первой аналитической группы. Обнаружение хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид-ионов.

Реакции анионов второй аналитической группы. Обнаружение сульфат-, сульфит-, карбонат-, фосфат-, силикат-анионов.

Реакции анионов третьей аналитической группы. Обнаружение нитрат-, нитрит-, ацетат-, анионов.

Анализ смеси анионов первой-третьей групп.

Проведение проб на анионы летучих кислот.

Анализ неизвестного вещества.

Ведение лабораторного журнала при выполнении аналитических работ.

Тема 5. Обучение гравиметрическому анализу.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Подготовка рабочего места, посуды и предметов лабораторного оборудования к весовому анализу.

Установка аналитических весов. Определение нулевой точки и овладение техникой взвешивания на аналитических весах. Ведение записей при взвешивании. Уход за аналитическими весами и разновесами.

Отбор и растворение навески технического хлорида бария. Осаждение хлорида бария серной кислотой. Проверка полноты осаждения, фильтрование, промывка осадка, декантация; проба на полноту отмывки осадка; высушивание осадка в сушильном шкафу. Подготовка фильтра к сжиганию. Сжигание фильтра в пламени горелки, прокаливание осадка в муфельной печи. Расчет содержания хлорида бария в техническом продукте.

Отбор навески железной проволоки.

Расчет необходимого качества растворителя и осадителя.

Растворение навески, осаждение, декантация, фильтрация и высушивание осадка.

Сжигание фильтра и прокаливание осадка. Расчет процентного содержания железа в навеске стальной проволоки.

Тема 6. Обучение титриметрическому анализу.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Определение веществ методом кислотно-основного титрования. Приготовление рабочего раствора щелочи и кислоты. Приготовление стандартных растворов тетрабората натрия, щавелевой или янтарной кислоты. Определение концентрации рабочих растворов титрованием стандартными растворами.

Выбор индикаторов. Определение количества серной кислоты в контрольном растворе. Определение содержания щелочей и растворимых карбонатов при совместном присутствии.

Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии.

Устойчивость растворов перманганата. Первичные стандарты в перманганатометрии. Установление концентрации перманганата различными способами. Индикаторы. Определение железа (II), щавелевой кислоты, хрома в реальных объектах (железном купоросе, растворе щавелевой кислоты или оксалата аммония, бихромате калия — соответственно).

Анализ веществ, определяемых методом иодометрии. Система иодиодид как окислитель или восстановитель в зависимости от стандартных потенциалов, определяемых окислительно-восстановительных систем и рН растворов. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия и его хранение. Установка титра раствора тиосульфата натрия по стандартным растворам иода, бихромата калия, перманганата калия. Приготовление раствора крахмала и особенности его применения в качестве индикатора. Определение сульфида в техническом сульфиде натрия. Определение диоксида свинца в сурике. Расчет результатов анализа.

Анализ веществ, определяемых методом осадительного титрования. Общая характеристика метода. Требования к реакции в осадительном титровании. Способы обнаружения конечной точки титрования. Приготовление рабочего раствора нитрата серебра и стандартного раствора хлорида натрия, определение концентрации рабочего раствора. Определение хлорида в контрольном растворе.

Расчет результатов анализа.

Анализ веществ, определяемых методом комплексометрического титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования.

Виды титрования в зависимости от определяемых ионов: прямое, обратное, косвенное, вытеснительное. Приготовление индикатора, аммонийного буферного раствора и рабочего раствора ЭДТА (дигидрат динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты). Установление точной концентрации ЭДТА по раствору сульфата магния, приготовленному из фиксаля.

Тема 7. Обучение анализу воздуха и определение его запыленности в производственных помещениях.

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Отбор проб воздуха. Подготовка фильтров к отбору пыли, их взвешивание. Определение содержания пыли в воздухе гравиметрическим методом. Расчет концентрации пыли в воздухе.

Определение концентрации аэрозоля серной кислоты, оксида азота (IV), оксида хрома (IV), аэрозолей едких щелочей. Расчет концентраций и сравнение полученных результатов с допустимыми нормами.

Определение концентрации аммиака, озона, оксида углерода (II). Расчет концентрации.

Запись и оформление результатов анализа.

Определение в воздухе концентраций паров бензина, масляного тумана, ацетона. Расчет результатов анализа.

Тема 8. Самостоятельное выполнение работ лаборантов по анализу газов и пыли 3-го разряда.

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборантов по анализу газов и пыли 3-го разряда.

Проведение сложных анализов воздуха, замеров запыленности и загазованности производственных и рабочих помещений.

Работа на высокочастотном генераторе.

Подготовка к работе. Собираание газа для последующего анализа на масс-спектрометре и хроматографе.

Проведение экспресс-анализов вредных газов и летучих органических веществ в воздухе.

Квалификационная пробная работа.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»
Т е м а т и ч е с к и й п л а н

№№ тем	Темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Основные сведения по органической химии	8
3	Качественный анализ	8
4	Гравиметрический анализ	8
5	Титриметрический анализ	8
6	Стандартизация и контроль качества продукции	4
7	Прогрессивные формы организации и стимулирования труда рабочих	2
8	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	2
	ИТОГО	40

П р о г р а м м а

Тема 1. Введение.

Значение предмета «Основы общей и аналитической химии» для подготовки лаборантов по анализу газов и пыли. Применение знаний аналитической химии для совершенствования пылегазового анализа, анализа аналитической химии, лежащие в основе анализа газа и пыли.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой повышения квалификации по профессии «лаборант по анализу газов и пыли» на 3-й разряд.

Социально-экономическое и народно-хозяйственное значение профессии.

Ступени профессионального и социального становления рабочего. Учебно-воспитательные задачи курса и его структура.

Значение трудовой и технологической дисциплины и культуры труда рабочего.

Тема 2. Основные сведения по органической химии.

Основы органической химии. Теория химического строения органических веществ. Электронная природа химических связей.

Предельные и непредельные углеводороды.

Ароматические углеводороды.

Природные источники углеводородов и их переработка.

Спирты и фенолы.

Альдегиды и карбоновые кислоты.

Сложные эфиры. Жиры.

Углеводы. Амины. Аминокислоты.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.

Тема 3. Качественный анализ.

Цели и методы качественного анализа. Теоретические основы качественного анализа.

Применение окислительно-восстановительных реакций в качественном анализе. Понятие об электродном потенциале. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые для обнаружения окислительно-восстановительными реакциями. Направление реакций и способы его изменения.

Классификация 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 4. Гравиметрический анализ.

Сущность гравиметрического анализа и его теоретические основы. Основные операции гравиметрического анализа. Техника гравиметрического анализа.

Фактор пересчета. Расчет количества осадителя и промывной жидкости.

Расчеты в гравиметрическом анализе.

Точность анализа и способы ее повышения. Источники ошибок. Примеры гравиметрических определений.

Тема 5. Титриметрический анализ.

Классификация методов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования: прямой, обратный, косвенный. Индикаторы. Оптимальные условия титрования.

Метод кислотно-основного титрования. Теоретические основы метода. Понятие о построении кривых титрования. Влияние различных факторов на скачок титрования. Выбор индикатора. Кислотно-основное равновесие в неводных и водноорганических средах. Примеры определений. Химические основы окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы. Теория индикаторов. Окислительно-восстановительные индикаторы в методах окисления-восстановления. Индикаторы в методах осаждения. Металлохромные индикаторы в комплексонометрии.

Построение кривых титрования. Факторы, влияющие на скачок кривой титрования. Расчет концентрации по кривым титрования.

Выбор индикатора. Ошибки титрования. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам.

Тема 6. Стандартизация и контроль качества продукции.

Основные сведения о стандартизации и контроле качества продукции даны в программе предмета «Основы общей и аналитической химии» для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. (см. тема 7.) ГОСТы, ОСТы, ТУ действующие на базовом предприятии. Положение о товарных знаках предприятий.

Организация аналитического контроля производства и контроля окружающей среды. Назначение и роль центральной и цеховых химических лабораторий в

аналитическом контроле производства, окружающей среды и разработка новой рецептуры.

Методы аналитического контроля производства: маркировочный скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный. Контрольные точки производства.

Тема 7. Прогрессивные формы организации и стимулирования труда рабочих.

Содержание темы дано в программе предмета «Основы общей и аналитической химии» для подготовки новых рабочих на 2-й разряд (см. тема 8). В случае необходимости может быть проведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики лаборанта по анализу газов и пыли 3-го разряда.

Тема 8. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Содержание темы дано в программе предмета «Основы общей и аналитической химии» для подготовки новых рабочих на 2-й разряд (см. тема 10). В случае необходимости может быть проведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики лаборанта по анализу газов и пыли 3-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА
«ОСНОВЫ ПЫЛЕГАЗОВОГО АНАЛИЗА»

Т е м а т и ч е с к и й п л а н

№№ тем	Темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Основы пылегазового анализа	8
3	Устройства пылеуловителей, газоходов, ловушек и печей сопротивления	8
4	Расчетные методы оценки дымовыделений металлургических процессов	4
5	Определение химических элементов в пылевых пробах	8
6	Методы и средства контроля воздуха производственных помещений	8
7	Характеристика технологического оборудования, применяемого при анализе пыли и газов	4
	ИТОГО	41

Программа

Тема 1. Введение.

Значение и структура предмета «Основы пылегазового анализа». Применяемые методы анализа, их классификация и краткая характеристика.

Тема 2. Основы пылегазового анализа.

Классификация пылей. Понятие предельно допустимой концентрации и пороговой концентрации. Методы исследования запыленности воздушной среды. Гравиметрические методы: фильтрационный и седиментационный. Радиопротонный измеритель запыленности воздуха. Кондуктометрический метод — счетный. Отбор проб и их подготовка к анализу.

Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Особенности и методы анализа воздуха. Отбор проб и подготовка их к анализу. Влияние точности пробоотбора на качество анализа. Улавливание твердых частиц и аэрозолей.

Количественный анализ. Приготовление стандартных смесей веществ. Статистические методы. Динамические методы. Метод с использованием проницаемых трубок. Другие способы. Приготовление стандартных смесей аэрозолей Калибровка детекторов. Общие вопросы хроматографического метода анализа загрязнений воздуха, масс-спектрометрического метода, спектрального и электрохимического метода.

Тема 3. Устройство пылеуловителей, газоходов, ловушек и печей сопротивления.

Основные способы улавливания пылегазовыделений в металлургических цехах. Устройство цеховых фонарей, зонтов. Частичные укрытия. Более полное укрытие камеры. Устройство камер и газоходов. Конструкции камер и эффективность осаждения пыли.

Устройство жалюзийных пылеуловителей. Радиальные пылеуловители. Конструкции газоходов. Вентиляторные пылеуловители. Вентиляторы-пылеуловители с отводом пыли из кожуха. Ловушки. использование ловушек в схеме пылеуловителей. Схемы устройства систем пылеулавливания. Аппаратурное оформление. Применение ионизационных и магниторазрядных манометров. Схема их устройства. Правила ионизации ионизационными и иониторазрядными манометрами.

Печи сопротивления. Область применения в металлургии. Кинематические схемы работы печей сопротивления. Выбор рабочего тела печи, используемого в качестве потребителя. Максимальная температура нагрева. Правила пользования печами сопротивления.

Тема 4. Расчетные методы оценки дымовыделений металлургических процессов.

Общие сведения механизма дымообразования в металлургических переделах. Расчетное определение составляющих дымовыделения. На основе физико-химических реакций процесса предварительная оценка дымовыделений по качественному составу. Предварительная оценка дымовыделений по количественному составу. Физико-химические процессы, происходящие в технологических процессах, способствующие образованию дымовыделений. Процессы разложения, испарения и механического уноса компонентов шихты и шлакового расплава. Процессы газообразования, испарения и механического уноса. Факторы, способствующие нормальному протеканию металлургических процессов или тормозящие их. Механический унос частиц и капель расплава. Влияние мелкой фракции на количество выносимой пыли. Теоретические

расчеты количества дымовыделений в металлургических процессах при разливке металла в изложницу при непрерывной разливке и с использованием экзотермических и утепляющих смесей.

Требования безопасности труда.

Тема 5. Определение химических элементов в пылевых пробах.

Определение количественного состава пыли. Определение качественного состава пыли. Методика отдельного определения химических элементов: железа, марганца, фтора, алюминия, магния, кальция при их совместном присутствии в пробе. Ход анализа.

Определение натрия, кальция, бора, фтора, алюминия в водной вытяжке.

Определение натрия. Необходимые реактивы. Ход анализа. Построение градуировочной кривой.

Определение фтора. Необходимые реактивы. Ход определения. Шкала стандартных растворов.

Определение алюминия. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение кальция. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение бора. Ход определения. Построение стандартной шкалы. Определение нерастворимых фтористых соединений.

Определение магния. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение оксидов кальция и магния при наличии железа и алюминия. Построение градуировочного графика.

Определение оксидов марганца. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение оксидов железа. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение оксидов хрома. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Определение оксидов титана. Необходимые реактивы. Ход определения. Построение градуировочного графика.

Проверка воспроизводимости методов с использованием внутреннего эталона.

Тема 6. Методы и средства контроля воздуха производственных помещений.

Лабораторные методы. Экспрессные методы. Автоматические методы непрерывного контроля воздуха. Аналитические методы: химические, физические, физико-химические и биохимические. Чувствительность методов. Избирательность методов. Надежность методов. Непрерывность анализов при токсичных пылегазовыделениях.

Лабораторные методы: оротометрические, люминесцентные, электрохимические, хроматографические, спектроскопические и др.

Экспрессные методы -газоанализаторы различных конструкций.

Автоматические методы: механические, магнитные, тепловые, спектрометрические, электрические и оптические.

Системы газоанализаторов. Выбор типа приборов. Установка и контроль работы приборов. Методы контроля запыленности воздуха:

- с выделением дисперсной фазы из аэрозоля;
- без выделения дисперсной фазы из аэрозоля.

Весовой (гравиметрический), счетный (кониметрический), фотоэлектрический, электрометрический, радиационный и оптический.

Выбор типа приборов. Установка и контроль работы приборов.

Тема 7. Характеристика технологического оборудования, применяемого при анализе пыли и газов.

Технологическая схема аппаратов для улавливания пыли. Технологическая схема аппаратов для очистки газов от пыли и последующая их очистка от вредных и токсичных газов.

Оптимальные режимы работы установок для очистки воздуха от пыли и вредных газов, способы их выбора. Теоретическое определение оптимальных режимов работы установок при очистке воздуха от пыли и вредных газов. Теоретическое и практическое определение эффективности работы системы очистки газа от пыли. Влияние технологических параметров (температуры газа, скорости просасывания, давления и т.д.) на эффективность работы систем по очистке газа и по очистке воздуха от вредных газов.

БИЛЕТЫ ПО ПРОГРАММЕ

Лаборант по анализу газов и пыли

БИЛЕТ №1

1. Химические элементы. Понятия чистых веществ и смесей.
2. Перечислите методы и средства контроля воздуха производственных помещений.
3. Правила пользования огнеопасными жидкостями.
4. Правила безопасности при работе в химической лаборатории.

БИЛЕТ №2

1. Сероводород, оксиды углерода (II и IV), их свойства, предельно допустимая концентрация.
2. Особенности и методы анализа воздуха.
3. Осушка органических веществ различными методами. Выбор способа сушки.
4. Защитное заземление оборудования и защитное отключение, правила работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

БИЛЕТ №4

1. Общая характеристика углеводородов. Предельные и непредельные углеводороды.
2. Определение температуры плавления и кипения органических

веществ.

3. Приготовление охлаждающих смесей.
4. Какие несчастные случаи подлежат расследованию и учету?

БИЛЕТ №5

1. Ароматические углеводороды. Основные понятия.
2. Перечислите реакции, характеризующие химические свойства одно- и многоатомных спиртов.
3. Системы газоанализаторов. Выбор типа приборов.
4. Первая медицинская помощь при ожогах.

БИЛЕТ №6

1. Природные источники углеводородов. Спирты и фенолы. Основные понятия.
2. Перечислите реакции, характеризующие кислотные свойства карбоновых кислот.
3. Назовите методы аналитического контроля производства.
4. Виды инструктажей по охране труда на предприятии?

БИЛЕТ №7

1. Альдегиды и карбоновые кислоты. Основные сведения.
2. Подготовка рабочего места, мытье, сушка посуды для качественного анализа.
3. Оптимальные режимы работы установок для очистки воздуха от пыли и вредных газов, способы их выбора.
4. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.

БИЛЕТ №8

1. Простые и сложные вещества. Назовите химические реакции и их признаки.
2. Дайте определение «титриметрическому анализу».
3. Индикаторы. Выбор индикаторов.
4. Правила оказания первой помощи при отравлении газами.

БИЛЕТ №9

1. Дайте определение «Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса».
2. Гравиметрический анализ, его сущность. Определение нулевой точки аналитических весов.
3. Определение количественного состава пыли.
4. Порядок действия персонала при возникновении пожара на

рабочем месте.

БИЛЕТ №10

1. Реакции осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения.
2. Факторы, влияющие на скачок кривой титрования.
3. Методы исследования запыленности воздушной среды.
4. Когда и кем проводится первичный инструктаж?

БИЛЕТ №11

1. Ароматические углеводороды. Перечислите реакции, характерные для бензола.
2. Предельные углеводороды. Метан и его свойства.
3. Назовите ошибки титрования.
4. Меры предосторожности при пользовании агрессивными жидкостями и газами.

БИЛЕТ №12

1. Непредельные углеводороды. Этилен, ацетилен и их свойства.
2. Методы исследования запыленности воздушной среды.
3. Способы обнаружения конечной точки титрования.
4. Меры предосторожности при пользовании огнеопасными жидкостями и газами.

БИЛЕТ №13

1. Методы контроля запыленности воздуха
2. Метод осадительного титрования. Общая характеристика метода.
3. Цели и методы качественного анализа.
4. Меры предосторожности при пользовании ядовитыми веществами.

БИЛЕТ №14

1. Классификация пылей. Понятие предельно допустимой концентрации концентрации.
2. Понятие экспресс-анализа вредных газов.
3. Назовите виды титрования.

4. Меры безопасности при работе на приборах для проведения реакций под давлением.

БИЛЕТ №15

1. Какие существуют методы и средства контроля воздуха производственных помещений?

2. Назовите требования к реакции в осадительном титровании.

3. Каково влияние технологических параметров (температуры газа, скорости просасывания, давления и т.д.) на эффективность работы систем по очистке газа и по очистке воздуха от вредных газов?

4. Правила оказания первой помощи при отравлении газами

ЛИТЕРАТУРА

15. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001г. №197-ФЗ (с изменениями от 30.12.2008г.)

16. «Кодекс РФ об административных правонарушениях» от 30.12.2001г. № 195-ФЗ (с изменениями от 09.02.2009г.)

17. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997г №116-ФЗ (с изменениями от 30.12.2008г.)

18. Федеральный закон «Об энергосбережении» от 03.04.96г № 28-ФЗ (с изменениями от 30.12.2008г.)

19. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999г. № 52-ФЗ (с изменениями от 30.12.2008г.)

20. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12. 1994г № 69-ФЗ (с изменениями от 14.03.2009г.)

21. Гигиенические нормативы "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (ГН 2.2.5.2308-07), Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 19.12.2007г. №89

22. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (ГН 2.2.5.1313-03). Утверждены Главным государственным врачом РФ 27.04.2003г.

23. Девисиллов В.А. Охрана труда. М.: Форум: Инфра – М., 2003г.

24. Куценко Г.И., Жашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии: Учебное пособие для средних профессионально-технических училищ. М.: Высшая школа, 1981г.

25. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТР М-016-2001РД 153-34.0-03.150-00), утверждённые Министерством труда и социального развития РФ

постановление от 05.01.2001 г. № 3, Министерством энергетики РФ приказ от 27 декабря 2000г. № 163 (с изменениями от 20.02.2003г.)

26. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), утверждённые Министерством энергетики РФ Приказ от 8 июля 2002 г. № 204(с изменениями от 20.06.2003г.)

27. Словарь-справочник "Рыночная экономика" - Красноярск: ЛИА "Информ", 2002г.

28. «Современная экономика» О.Ю.Мамедов - М., «Феникс» 1997г.

29. «Электротехника». Учебно-методический центр, Минэнерго России, М., 2000г.

30. В.А. Сандаков, З.З. Мутагаров «Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок». «Гилем», Уфа, 2006г.

31. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. «Инструкция по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве», издательство ГАЛО Бубнова 2008г.

32. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ-01-03). Утверждены приказом МЧС РФ от 18.06.2003 № 313. Зарегистрированы в Минюсте России 27.06. 2003 г. № 4838.

33. Генкин А.Э. Оборудование химических заводов. М. Высшая школа, 1986г.

1. Казаков А.П. Рыночная экономика. М.: Общество «Знание» - ТОО «ИнтелТех» - ООО «Менеджер», 1993г.

2. Сборник инструкций. АО «Башнефтехим» г. Уфа -2000г.

3. Тарифно-квалификационные характеристики по должностям. М.: Инфра-М, 1998г.

4. Смирнов А.Т. Основы безопасности жизнедеятельности. М.: Просвещение, 2001г.

5. Егоров А.С. Химия. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 1999г.

6. Типовое положение о профилактической работе по обеспечению совладения правил техники безопасности на предприятиях химической промышленности. Северодонецк: РП ВНИИТБХП, 1985г.

1. Бринчук М.М. Правовая охрана атмосферного воздуха. М.: Наука, 1985г.

7. Сорокин Ю.Г., М.С. Сибилев. Охрана труда в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Правила и нормы. Справочник. - М., Химия, 1985г.

8. Дианов В.Г., Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы химических производств, М, Химия, 1973г.

2. Девисилов В.А. Охрана труда. М.: Форум: Инфра – М., 2003г.

9. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, М., Химия. Изд.7, 1961г.

10. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, Изд.20, 1979г.

3. Егоров А.С. Химия. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 1999г.

11. Кушелев В. П. Основы техники безопасности на предприятиях химической промышленности. М.: Химия, 1977г.
12. Пряников В. Н., Родионова А. И. Техника безопасности и промышленная санитария: Справочник для работников химической промышленности. М.: Химия, в 2 т-х 1979г.
13. Беспамятнов Г.П. и др. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде, Л., Химия, 1972г.
14. Крешков А.П., Бессероводородные методы качественного полумикроанализа, М., Высшая школа, 1979г.
15. Основы аналитической химии. Практическое руководство / Под ред. акад. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2001г.
16. Бусев А.И., Ефимов И.П. , Определения, понятия, термины в химии. Пособие для учащихся, М., Просвещение, 1981г.
17. Гурвич Я.А. Химический анализ, Учебное пособие, М., Высшая школа 1985г.
18. Друзов Ю.С., Беликов А.Б., Дьякова Г.А. и др. Методы анализа загрязненного воздуха. М., Химия, 1984г.
19. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте / под ред. А.П. Коузова. Л.: Химия 1980г.
20. Мельник А.Д. И др. Вопросы контроля загрязнений природной среды/ под.ред С.Б. Мохельсона., Л. : Гидрометеоздат, 1981г.
21. Захаров Л.Н.. Начала техники лабораторных работ. Л. Химия, 1981г.
22. Коростелев П.П. Лабораторная техника химического анализа. М.: Химия, 1981г.
23. Крешков А.П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии, кн.1. Качественный анализ. М.: Химия 1981г.
24. Мусакин А.П., Рачинский Ф.Ю., Суглобова К.Д. Оборудование химических лабораторий. Справочник. Л.: Химия, 1978г.
25. Гуревич Я.А. Производственное обучение лаборантов-химиков, М.: Высшая школа, 1987г.
26. Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа. М.: Мир, 1997г.
27. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Общие теоретические основы. Качественный анализ. Кн. 1. М.: Высшая школа, 2001г.
28. Основы аналитической химии. Общие вопросы. Методы разделения / Под ред. акад. Ю.А. Золотова. Кн. 1. М.: Высшая школа, 1996г.
29. Ушакова Н.Н., Николаева Е.Р., Морсанова С.А. Пособие по аналитической химии. Качественный анализ. М: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 1981г.
30. Янсон Э.Ю., Путнинь Я.К. Теоретические основы аналитической химии. М.: Высшая школа, 1989г.

31. Керов В.А. Качественный химический анализ полумикрометодом без применения сероводорода. Руководство к лабораторным работам. Л.: Ленинградский ин-т киноинженеров. Л., 1992г.
32. Коренман И.М. Органические реагенты в неорганическом анализе: Справочник. М.: Химия, 1980г.
33. И.П. Алимарин. Методы обнаружения и разделения элементов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984г.
34. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.: Химия, 1989г.