

АНО ДПО «Образовательный центр «УЧПРОМАТОМНАДЗОР»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
АНО ДПО «ОЦ «Учпроматомнадзор»

Цбовх В.В. / Цбовх В.В. /

« 18 » января 2019 г.

ПРОГРАММА
профессионального обучения
для профессиональной переподготовки по профессии
«аппаратчик химводоочистки»

Рассмотрена на заседании Педагогического совета

Протокол № 1 от « 16 » января 2019 г.

Брянск – 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
АНО ДПО «ОЦ «Учпроматомнадзор»

/ Цьовх В.В. /

«18» января 2019 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессионального обучения
для профессиональной переподготовки по профессии
«аппаратчик химводоочистки»

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов на курс обучения
1.	Специальная технология	48
2.	Практическое обучение	96
3.	Консультации	8
4.	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	160

Рассмотрена на заседании Педагогического совета

Протокол №1 от « 16 » января 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий сборник учебных планов и программ предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии "Аппаратчик химводоочистки".

В сборник включены: квалификационная характеристика, примерный учебный план, тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению для подготовки новых рабочих.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 2 месяца в соответствии с действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки, 2001 г.

Продолжительность обучения при повышении квалификации составляет, как правило, не менее половины срока подготовки новых рабочих по данной профессии и определяется на местах учебным подразделением предприятия, на базе которого проводится обучение.

Квалификационные характеристики, учебные, тематические планы и программы, содержание труда рабочих, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником рабочих.

В тематические планы изучаемых предметов могут вноситься изменения и дополнения с учетом специфики отрасли в пределах часов, установленных учебным планом.

При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятии.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними повышение производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями.

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

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - аппаратчик химводоочистки

Квалификация - 2-й разряд

Аппаратчик химводоочистки 2-го разряда **должен знать:**

1. принцип работы обслуживаемого оборудования водоподготовительных установок, фильтров различных систем, насосов, дозаторов, деаэраторов, сатураторов, отстойников и других аппаратов, применяемых в процессе химической очистки воды;
2. основные химические процессы осветления, умягчения, пассивации и подкисления питательной воды, химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке, способы их экономии;
3. назначение и условия применения контрольно- измерительных приборов;
4. схему расположения паро- и водопроводов, кранов, вентилей;
5. порядок и правила пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях;
6. способы определения и устранения неисправностей в работе установок;
7. системы смазки и охлаждения обслуживаемых двигателей и механизмов.

Аппаратчик химводоочистки 2-го разряда **должен уметь:**

1. вести процесс химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке производительностью до 70 м³/ч;
2. обслуживать и регулировать работу водоподготовительных агрегатов и аппаратов конденсатоочистки: подогревателей, отстойников, сатураторов, деаэраторов, катионитных и механических фильтров;
3. очищать и промывать аппаратуру;
4. наблюдать за показанием контрольно- измерительных приборов;
5. определять жесткость, щелочность, солесодержание и другие показатели качества химически очищенной воды;
6. готовить реактивы и проводить дозирование щелочи и кислоты;
7. осуществлять профилактический осмотр и текущий ремонт обслуживаемого оборудования и аппаратуры;
8. вести записи в журнале о работе установок.

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН предмета «Специальная технология»

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Введение	1
2.	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3.	Основы химического анализа	14
4.	Характеристика природных вод	6
5.	Лабораторные приборы химического анализа	7
6.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	6
7.	Принцип устройства и обслуживание пробоотборных точек	4
8.	Охрана труда и промышленная безопасность, электробезопасность, пожарная безопасность на предприятии	6
	Квалификационный экзамен	2
	Итого:	48

ПРОГРАММА

ТЕМА 1. Введение

Значение отрасли. Перспективы ее развития в сфере водопотребления.

Ознакомление с программой обучения.

Назначение механической и химической очистки воды и их способы.

Значение профессии, перспективы ее развития. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочего.

ТЕМА 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.

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

Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения.

Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочих мест, требования к их освещению.

Соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами безопасности труда и промышленной санитарии.

Профессиональные заболевания и промышленный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессе водоподготовки. Пути проникновения вредных веществ в организм человека и действие их. Предельнодопустимые концентрации вредных веществ, паров, газов в воздухе промышленных помещений. Простейшие методы их обнаружения и определения.

Личная гигиена рабочих. Профилактика профессиональных отравлений и других несчастных случаев. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

ТЕМА 3. Основы химического анализа.

Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способах ее выражения. Порядок пересчета из одного вида концентрации в другой.

Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «осадок – насыщенный раствор».

Аналитические реакции. Виды аналитических реакций. Характеристика и примеры.

Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения. Расчет результатов анализа. Примеры.

Объемный анализ, сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре, общие приемы титрования, способы установки титра. Сравнение объемного анализа с весовым.

Технический анализ. Задачи и роль технического анализа. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

ТЕМА 4. Характеристика природных вод.

Характеристика водных источников. Круговорот воды в природе. Характеристика природных вод. Источники питания рек и озер. Формирование химического состава воды. Физико-химический состав природных вод. Растворенные и взвешенные вещества. Классификация состава природных вод по величине минерализации и по преобладающему иону. Физические и химические показатели качества природной воды. Признаки коррозионной агрессивности воды.

ТЕМА 5. Лабораторные приборы химического контроля.

Изучение приборов контроля, имеющихся в лаборатории и необходимых для химконтроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН-метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК)). Принципиальное устройство приборов для химического контроля. Приемы работы на приборах.

Солемер: устройство, назначение, метод отбора представительных проб, правила эксплуатации солемера.

рН-метр: устройство, назначение, проверка прибора по буферным растворам, методы отбора представительных проб, проведение определений на рН-метре, введение температурного поправочного коэффициента.

ФЭК: типы современных фотоэлектроколориметров, принципиальное устройство. Выбор светофильтра (длины волны), подбор кювет, построение расчетного графика. Отбор представительных проб, обеспечение точности колориметрирования. Контроль с применением ФЭКа. Выполнение лабораторных работ по контролю установки в объеме требований режимной карты.

Технические и аналитические весы и другие лабораторные приборы.

ТЕМА 6. Характеристика технологических процессов химической очистки воды.

Принципы подхода к выбору методов очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей. Применение методов удаления согласно классификации примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного методов удаления примесей.

Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагулянты, их получение и свойства.

Получение и свойства флокулянтов. Применение окислителей для обесцвечивания воды.

Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция.

Технология смешивания реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаживания примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гидро- и мультициклонах. Принципы работы осветлителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы.

Удаление примесей из воды флотацией.

Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и иодирование воды.

Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Обеззараживание воды йодом. Комбинированные методы обеззараживания воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

Устранение запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды. Аэрирование воды. Адсорбционные и сорбционные методы дезодорации воды. Фторирование и обесфторирование воды, технологические схемы эксплуатации и контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обесфторирования воды.

Удаление из воды железа и марганца. Методы обезжелезования воды: реагентные и безреагентные. Физико-химические основы процесса обезжелезования.

Удаление из воды растворенных газов (дегазация воды). Физические и химические методы дегазации.

Умягчение воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Основы процессов умягчения воды катионированием. Натрий-катионитовый метод умягчения. Водород-натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлор-ионитовый метод. Катионитовые фильтры.

Обессоливание и опреснение воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией.

Газогидратный метод опреснения. Ионообменный метод опреснения и обессоливания.

Опреснение воды электродиализом, экстракцией и обратным осмосом.

Обескремнивание воды. Реагентные методы обескремнивания. Обескремнивание воды фильтрованием через активированные загрузки. Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией.

Специальные методы очистки воды. Радиационная очистка воды. Очистка от радиоактивных веществ. Очистка воды от синтетических моющих средств. Удаление из воды токсичных химических веществ.

Доочистка сточных вод.

ТЕМА 7. Принцип устройства и обслуживания пробоотборных точек.

Устройства для отбора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств, к температуре сред в точках отбора. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб.

ТЕМА 8. Охрана труда, электробезопасность, пожарная безопасность и промышленная безопасность на предприятии.

Права и обязанности работника в области охраны труда. Трудовая дисциплина. Рабочее время и время отдыха. Опасные и вредные производственные факторы. Травматизм и профзаболевания: причины и меры предупреждения. Порядок расследования несчастных случаев на предприятии. Контроль загазованности воздуха в помещении.

Индивидуальные средства защиты. Работы повышенной опасности: обучение и допуск к работе по наряду – допуску или распоряжению. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим.

Безопасность при эксплуатации электрооборудования котельной.

Действие электрического тока на организм, виды электротравм, электрозщитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожара. Средства и методы тушения пожара и правила пользования ими. Действия персонала в случае пожара.

Охрана окружающей среды. Виды воздействия на окружающую среду производственной деятельности человека: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сброс в сточные воды, почву. Нормы допустимого воздействия на окружающую среду.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН «Практического обучения»

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
✓ 2.	Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности на предприятии	6
3.	Проведение анализа воды	8
✓ 4.	Приготовление и использование реагентов	8
✓ 5.	Ведение техпроцессов при специальной обработке воды	16
6.	Отбор представительных проб	8
7.	Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчика химводоочистки 2-го разряда	48
	Квалификационная (пробная) работа	
	ИТОГО:	96

1. Водное занятие

Ознакомление обучающихся с квалификационной характеристикой и программой обучения.

Ознакомление с лабораторией; расстановка обучающихся по рабочим местам.

Ознакомление с порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в лаборатории.

2. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности на предприятии

Организация рабочего места. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии (проводят работники соответствующих служб предприятия).

Ознакомление с рабочими местами, приспособлениями и инструментом, а также с технической документацией.

Ознакомление с организацией труда, контролем качества продув на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте.

3. Проведение анализа проб

Отбор проб из открытого водоема в месте предлагаемого забора воды, как с поверхности, так и глубины. Отбор проб при существующем водозаборе непосредственно после насосов. Отбор проб воды подземных источников. Отбор проб из вновь сооруженных или долго бездействующих скважин.

Определение физических показателей качества воды: температуры, прозрачности или мутности, цветности, запаха и вкуса. Определение взвешенных в воде веществ весовым способом. Определение прозрачности или мутности путем косвенных характеристик. Определение мутности воды сравнением и мутномером. Определение цветности колориметрическим путем с помощью спектрофотомера. Определение характера и интенсивности запаха и привкуса воды органолептически. Оценка методом разбавления.

Определение химических показателей воды: активную реакцию, окисляемость, наличие азотосодержащих веществ, растворенных в воде газов, сухой остаток, потери при прокаливании, жесткость, щелочность, хлориды, сульфаты, железо, марганец и другие элементы.

Изучение характеристик анализов воды: химического, бактериологического, технологического. Полевой, сокращенный и полный химический анализ. Изучение способов наглядного изображения химического анализа. Проведение общего контроля анализа по эквивалентному содержанию ионов. Контроль по сухому остатку. Ознакомление с разнообразием технологического анализа.

4. Приготовление и использование реагентов

- ✓ Прогноз расхода реагентов. Расчетные дозы реагентов. Расчет доз реагентов. Инструктаж по безопасности труда. Приготовление растворов коагулянтов. Изучение операций полного цикла приготовления коагулянта: загрузка, растворение, отстаивание, перекачка, очистка поддона. ✓
Обслуживание и работа на аппаратах для подготовки растворов коагулянтов.
- ✓ Приготовление растворов флокулянтов. Изучение операций цикла приготовления растворов. Работа и обслуживание оборудования: баков, мешалок. ✓
Приготовление известкового молока и раствора. Изучение основных технологических схем приготовления известкового молока и раствора. Обслуживание оборудования и работа на нем.
- ✓ Приготовление растворов: фторосодержащих реагентов, соды, гексаметафосфата натрия и перманганата калия. Приготовление пульпы активированного угля. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования. ✓
Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду. Изменение расхода реагентов вручную и на дозаторах постоянного расхода. Контроль за работой автоматических дозаторов пропорционального расхода и рассчитанных на поддержание заданных параметров. Изменение расхода раствора в дозаторе постоянного расхода. Запуск напорных шайбовых дозаторов.
- ✓ Соблюдение техники безопасности при работе с реагентами на оборудовании для приготовления растворов ✓
- ✓ Проведение контроля концентрации растворов реагентов. Отбор и подготовка проб к анализу. Контроль концентрации по плотности ареометром. ✓ Подбор ареометра по предлагаемой концентрации. Проведение определения плотности. Обучение работе с таблицами перевода плотности в концентрацию. Практическое ознакомление с методами титрометрического анализа концентрации растворов реагентов. Обучение методам установки титра растворов реактивов, которыми проводятся анализы.
- ✓ Удаление из воды марганца. Изучение методов удаления марганца, их особенности, область применения. Особенности эксплуатации оборудования. ✓
Пробное испытание дегазаторов при пуске. Проверка высоты слоя загрузки, заливка водой и выпуск воды из дегазатора. Опробование работы вентилятора. Определение производительности дегазатора, создаваемый напор и потребляемая мощность при подаче воздуха без воды в нем и при расчетном ее расходе. Наблюдение за выводом наружу газов через каплеуловитель. Определение эффективности работы дегазатора. Контроль содержания в дегазированной воде кислорода во время пуска, солей, жесткости, взвешенных веществ, соединений железа и др. загрязнений. Поддержание избыточного давления в дегазаторах. Пуск и наладка катионитовых водоумягчительных установок. Загрузка и наладка фильтров. Испытание катионитового фильтра перед пуском: осмотр наружного состояния; дренажа; проверка исправности и устойчивости колпачков; проверка

действия дренажной системы потоком воды; настройка автоматического регулятора интенсивности взрыхления фильтра. Загрузка и подготовка фильтров к работе. Промывка фильтра водой. Регенерация катионита. Наладка фильтра с установлением оптимальной скорости фильтрования, продолжительности фильтроцикла, скорости взрыхления, режима и продолжительности регенерации загрузки фильтра, расхода соли и кислоты на регенерацию катионита. Освоение метода пробных регенераций. Отмывка натрий -катионитовых фильтров. Определение длительности регенерации катионитовых фильтров. Промывка и взрыхление слежавшейся массы перед регенерацией. Спуск водяной рубашки. Проведение регенерации. Отмывка загрузки для удаления продуктов регенерации. Предупреждение осаждения гипса в фильтре. Отбор проб на щелочность и жесткость, и переключение задвижек. Восстановление процесса нормальной работы фильтра. Устранение снижения обменной емкости поглощения. Эксплуатация опреснительных установок с испарителями различной конструкции. Изучение ионообменного метода опреснения и обессоливания воды. Изучение трех ступеней установок ионитового обессоливания. Обслуживание Н- катионитовых и ОН-, CO_2 или HCO_3 - анионитовых фильтров. Регенерация этих фильтров. Эксплуатация установок для опреснения воды электродамином, обратным осмосом и электрокоагуляцией.

✓ Изучение реагентных методов обескремнивания воды. Контроль за дозой добавляемых в воду реагентов. Поддержание физико-химических условий процесса: температурный режим, активная реакция среды, щелочность и др. Устранение накоплений шлама.

Ознакомление с другими методами обескремнивания.

5. Введение техпроцессов при специальной обработке воды

Процесс коагуляции воды. Применяемые коагулянты. Оборудование для коагуляции.

Процесс осветления воды. Оборудование.

Процесс обезжелезивания воды. Реагентный метод.

Процесс умягчения воды. Выбор метода обработки воды. «Натрий» - «водород» - катионитовый метод обработки воды.

6. Отбор представительных проб

Ознакомление со схемой пробоотборных точек на установках очистки воды, безопасностью труда при их эксплуатации. Изучение техники отбора представительных проб. Ознакомление с пробоотборными точками по каждому виду оборудования. Ознакомление с аппаратами для пробоотбора.

7. Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчика химводоочистки 2 разряда

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой "Аппаратчика химводоочистки" - 2-го разряда. Сборка схемы по операционному обслуживанию ионообменных фильтров (взрыхление, пропуск регенерационного раствора, отмывка, включение в работу и отключение в резерв). Сборка схемы подачи регенерационных растворов от реагентного хозяйства к фильтрам. Выполнение режимов регулирования операций по эксплуатации фильтров в соответствии с инструкциями.

Выполнение операций по обслуживанию механических фильтров, проведение взрыхляющей промывки фильтров и очистки баков. Проведение регулирования режимов работы всей установки и отдельных узлов в соответствии с рабочими инструкциями.

Проведение химконтроля по отдельным стадиям работы установки, влияние химконтроля на регулирование режима работы и соблюдение норм регламента или режимной карты. (Все работы проводятся под контролем инструктора).

Квалификационная (пробная) работа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берне Ф. и др. Водочистка М.: «Химия», 1997.
2. Бобков А.С., и др. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности (уч. для хим. Спец. ВУЗов). М.: «Химия», 1997.
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1989.
4. Муравьева А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса М.: ИРПО, 1999.
5. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности. М.: ИРПО. 1999.
6. Хрусипяров М.Х. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением: уч. пос. г. Уфа (Уфимский гос. Нефтяной университет. г. Уфа), 1997.
7. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
8. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. М.: ИРПО, 1999.
9. Пааль Л.Л. и др. Справочник по очистке природных и сточных вод. М.: Высшая школа, 1994.
10. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ;
11. Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-322-97, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.11.99 № 81;
12. Правила безопасности для производств, использующих неорганические кислоты и щелочи ПБ 09-224-98, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.06.98 № 39;
13. Временные рекомендации по разработке планов локализации аварийных ситуаций на химико-технологических объектах.
14. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химикотехнологических объектах.