Открытое акционерное общество
«Газпром газораспределение Тула»

Согласовано:	Утверждено:
Заместитель руководителя Приокского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору	Заместитель генерального директора - главный инженер ОАО "Газпром газораспределение Тула"
_____ В.Н. Демичев	_____ С.Н. Пахомов
"29" 10 2014г.	"20" 10 2014г.

ПРОГРАММА

подготовки рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки»
2 разряд

Код профессии: 11078

2014год

Квалификационная характеристика

АППАРАТЧИК ХИМВОДООЧИСТКИ 2-й разряд

Характеристика работ. Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью до 70 $м^3$/ч. Обслуживание и регулирование работы водоподготовительных агрегатов и аппаратов конденсатоочистки: подогревателей, отстойников, сатураторов, деаэраторов, катионитовых и механических фильтров. Регенерация реагентов, очистка и промывка аппаратуры. Наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов. Определение жесткости, щелочности и других показателей качества химически очищенной воды. Приготовление реактивов и дозирование щелочи. Ведение записей в журнале о работе установок.

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» 2-й разряд

Срок обучения 2 месяца

№/ Предмет	Количество часов
1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	
1.1 Основы рыночной экономики	16
1.2 Электротехника	16
1.3 Материаловедение	12
1.4 Специальная технология	70
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	192
Консультации	6
Экзамен	8
Итого:	320

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Основы химического анализа	4
4	Химия природных вод	4
5	Лабораторные приборы контроля	6
6	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	6
7	Реагентное хозяйство	8
8	Устройство аппаратов для обеззараживания воды	14
9	Аппараты для специальной обработки воды	12
10	Принципы устройства и обслуживания пробоотборных точек	4
11	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
12	Охрана окружающей среды	2
13	**Итого:**	70

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Значение отрасли. Перспективы ее развития в сфере водопотребления.
Ознакомление с программой обучения.
Учебно-воспитательное значение и структура курса. Значение профессии, перспектива ее развития. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочего.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Основные понятия о гигиене труда. Значение рационального 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 их действие. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ, паров, газов в воздухе помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения.
Личная гигиена работающих. Профилактика профессиональных отравлений и других несчастных случаев. Самопомощь и первая при несчастных случаях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах .

Тема 3. Основы химического анализа

Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способы 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 первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

Тема 4. Химия 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 минерализациии по преобладающему иону. Физические и химические показатели качества природной воды. Признак коррозионной агрессивности воды.

Тема 5. Лабораторные приборы контроля.

Изучение приборов контроля ,имеющихся в лаборатории и необходимых для химконтроля за конкретной водоочисткой (солемер, рН-метр, фотоэлектроколориметр(ФЭК). Принципиальное устройство приборов для химического контроля и их обслуживание. 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 колометрирования. Контроль с применением ФЭКа, Выполнение лабораторных работ по контролю установки в объеме требований режимной карты.

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. 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 смешения реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гудро- 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 просхождения. Хлорирование и иодирование воды. Химизм процесса хлорирования. Обеззараживание воды иодом. 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 обесфторивание воды, технологические схемы эксплуатации и контроль работы установок. Ионнообменные и сорбционные методы обесфторивания 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 дистиляцией. Газогидратный метод опреснения. Ионнообменный метод опреснения и обессоливания. Опреснение воды электродиализом, экстракцией и обратным осмосом.
Обескремнивание воды. Реагентные методы обескремнивания. Обекремнивание 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. Реагентное хозяйство

Компоновка реагентного хозяйства: блочно8го и совмещенного типов. Расчетные дозы реагентов. Пробное коагулирование и расчет доз реагентов. Склады для хранения реагентов. Правила хранения реагентов и требования, предъявляемые к таре. Особенности хранения извести, хлорной извести, реагентов для фторирования, активированного угля, полиакриламида и жидкого стекла.
Сущность подготовки растворов коагулянтов необходимой концентрации. Способ мокрого дозирования реагентов. Сущность процесса растворения.. Конструкция растворного бака. Последовательность циклов приготовления раствора. Устройство съемной колошниковой решетки, растворного бака. Облицовочный материал баков. Использование механических перемешивающих устройств.
Методы приготовления растворов флокулянтов. Установки для периодического и непрерывного приготовления активной кремниевой кислоты: состав оборудования, их конструктивные особенности, режим работы. Схемы дозаторов активной кремниевой кислоты. Реагенты для получения растворов органических флокулянтов. Схемы и принцип работы установок для растворения сухих реагентов. Вибрационный питатель и диспергатор. Пневматические мешалки.
Способы получения известкового молока и известкового раствора. Варианты приготовления известкового молока или раствора. Гашение извести в лопастных, барабанных, термомеханических, бегунковых или фрезерных известигасителках, их конструкция и область применения, Шаровые мельницы и аппараты для безотходного гашения извести. Сатураторы двойного насыщения, область применения, конструктивные элементы и принцип работы. Особенности конструкции сатуратора одноступенчатого.
Растворы фторосодержащих реагентов., их приготовление в сатураторах одинарного насыщения и расходных баках с перемешиванием мешалкой или сжатым воздухом.
Применение порошкообразного активированного угля для обработки воды в виде пульпы. Требования к насосам для перемешивания и перекатки угольной пульпы.
Оборудование: растворные баки, мешалки для приготовления растворов соды , гексаметафосфата натрия и перманганата калия.
Оборудование для дозирования реагентов- дозаторы: сухих реагентов, суспензий, растворов и газов.

Тема 8. Устройство аппаратов для обеззараживания воды.

Установки для хлорирования воды хлорной известью. Устройства, интенсифицирующие работу таких установок. Напорные и вакуумные хлораторы, их типы , особенности конструкций. Вакуумные хлораторы непрерывного действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов.
Электролитические установки для хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорида натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов. Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлор-серебряный и хлор-медный методы. Особенности конструкций установок для обеззараживания йодом.
Озонаторы промышленного типа, их различие по средствам охлаждения электродов и диэлектрика, а также используемыми напряжением и частотой тока. Озонаторы: трубчатые (горизонтальные и вертикальные) и плоские пластинчатые с центральным коллектором и продольной циркуляцией, конструкции, основные узлы и агрегаты. Аппараты для смешения озоновоздушной смеси с обрабатываемой водой. Эмульсаторы различных конструкций. Смешение в контактных бассейнах.
Другие методы обеззараживания и оборудование для их осуществления. Обеззараживание ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание ультразвуком. Обеззараживание воды для небольших атомных объектов: ионами серебра, термическое обеззараживание, рентгеновским и радиоактивным излучениями, токами высокой частоты, вакуумированием.

Тема 9. Аппараты для специальной обработки воды

Установка для устранения из природных вод привкусов и запахов. Аэраторы барботажного, разбрызгивающео и каскадного типов, принцип работы и основные конструктивные элементы. Аппараты для дезодорации воды окислителями: хлор и его соединения, перманганат калия, озон, пероксид водорода и др. Установки для адсорбционной очистки воды с использованием различных материалов: порошкообразный, гранулированный и активированный уголь, углеродные волокнистые материалы, активированный антрацит и неуглеродные адсорбенты.
Установка для очистки сточных вод от ядохимикатов.
Схемы фторирования и обесфторивания воды, их выбор. Классификация фтораторных установок по технологии приготовления растворов фторсодержащих реагентов: сатураторы, с растворными баками, с растворно-расходными баками, с применением кремнефтористоводородной кислоты. Конструкции аппаратов установок и принцип их работы. Установки и их основные агрегаты, работающие по ионообменным методам обесфторивания воды сорбционными методами.
Установки для обезжелезивания воды. Конструкции фильтров для обезжелезивания, их отличие от фильтров для осветления и обесцвечивания. Устройства упрощенного аэрирования фильтрацией через гранитный щебень. Напорные установки закрытого типа. Агрегаты для аэрирования воды в контактных и вентиляторных градирнях. Установки для обезжелезивания воды методом «сухого» фильтрования глубокого обезжелезивания электрокоагуляцией. Конструкция напорного флотатора. Установки обезжелезивания воды в наземных условиях. Схемы установок для обезжелезивания воды известкованием и с предварительным аэрированием в смесителе аэраторе и последующей обработкой в осветлителе. Использование катализаторов для быстрого окисления железа. Конструкция фильтра с пенополистирольнощунгизитовой загрузкой.
Классификация способов удаления марганца: аэрирование с подщелачиванием; фильтрование через «черный песок» или катионит; окисление озоном , хлором или оксидом хлора; коагулирование с подщелачиванием; биохимическое окисление, область применения способов, используемые типовые аппараты.
Аппараты для удаления из воды растворенных газов-дегазаторы пленочные с различного рода насадками, работающие в условиях противотока дегазируемой воды и воздуха, подаваемого вентилятором; пленочные, работающие без принудительной подачи воздуха; стройно-пленочные (контактные градирни); барботажные; вакуумные. Основные типы и качество насадок дегазаторов. Конструкции одно- и двухсекционных барботажных дегазаторов. Вакуумные дегазаторы без подогрева и с подогревом. Биохимические и химические методы дегазации.
Характеристика процессов умягчения воды (удаления катионов кальция и магния). Конструкции термоумягчителей. Оборудование установок реагентного умягчения воды: аппаратура для приготовления и дозирования реагентов, смесители, отстойники или осветлители, фильтры и устройства для стабилизационной обработки воды. Основные аппараты и устройства напорной водоумягчительной установки: дозирующие устройства, вихревой реактор, напорный фильтр. Использование вертикальных камер хлопьеобразования взамен вихревых реакторов.
Установки для реагентного умягчения воды осветлителями. Установки для умягчения воды известково-содовым методом с фосфатным доумягчением. Электромагнитные аппараты в системах водоочистки, их характеристики, конструкции, области применения. Схемы водоумягчительных установок с натрийкатионитовыми фильтрами. Одно-двухступенчатые катионитовые установки. Параллельное и последовательное водород-натрий катионирование; конструкция фильтров и баков. Натрий-хлор-ионитовый метод умягчения-последовательное фильтрование воды через натрий-катионитовый фильтр первой ступени, хлор-анионитовый фильтр и затем натрий-катионитовый фильтр второй ступени. Конструктивные элементы открытых и напорных катионитовых фильтров: резервуары, баки, трубопроводы, дренажная система. Вспомогательные устройства для регенерации, взрыхления и отмывки фильтров катионитовых водоумягчительных установок.

Обессоливание и опреснение воды дистилляцией. Различные конструкции испарителей: естественной и искусственной циркуляцией; вертикальные и горизонтальные; работающие под давлением пара ниже и выше атмосферного. Термоопреснительные установки с использованием кипящих, адиабатных и тонкопленочных испарителей. Усовершенствованные конструкции испарителей. Солнечные опреснители. Основные аппараты газогидратного опреснения: реактор-кристаллизатор, сепаратор кристаллов, конденсатор-плавитель и дегазаторы пресной воды и рассола. Установки ионнобменного опреснения и обессоливания воды, конструкции фильтров. Фильтры со смешанной загрузкой катионита и анионита. Электродиализные опреснительные установки: прямоточные и циркуляционные. Конструкция пакета электродиализатора. Основные узлы установок обратного осмоса: устройства для создания давления (насосы) и разделительные ячейки с полупроницательными мембранами. Виды мембранных элементов: плоскокамерные, рулонные, трубчатые, с полыми волокнами. Установки опреснения воды экстракцией.
Аппараты обескремнивания воды реагентами: известью, солями железа, солями алюминия, соединениями магния, их конструктивные особенности. Разновидности методов обескремнивания и их оборудование.

Тема 10. Принципы устройства и обслуживания пробоотборных точек.

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

Тема 11. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятиях.

Охрана труда. Условия труда. Забота государства об улучшении условий труда. Охрана труда женщин и подростков. Льготы и компенсации за особые условия труда. (применительно к профессии). Государственный надзор за соблюдением требований безопасности труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность руководителей за нарушение норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда и трудовой дисциплины.
Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил безопасности труда , производственной санитарии и трудовой дисциплины, как одна из мер предупреждения производственного травматизма, профзаболеваний и несчастных случаев на производстве.
Требования безопасности труда на предприятии. Размещение производств (объектов) на территории предприятия. Транспортные средства, правила движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждения травматизма. Значение ограждений, предохранительных устройств и приспособлений, предупредительных надписей. Разрешение на проведение работ. Правила допуска к выполнению работ.
Требования безопасности труда в цехах предприятия и на рабочем месте. Инструктаж и требования по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Требования безопасности к производственной среде, производственному процессу, оборудованию цехов. Средства защиты работающих. Механизация и автоматизация как средства обеспечения безопасности работ на производстве и сокращения тяжелого ручного труда.
Правила поведения в цехе, на рабочем месте. Основные правила пользования инструментами, машинами. приспособлениями; пуска и остановки машин; складирования материалов, изделий и оборудования, проведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные причины травматизма в цехах. Средства индивидуальной защиты. Первая помощь при несчастных случаях на предприятии и цехах.
Электробезопасность. Виды электротравм. Требования электробезопасности. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Нормы и правила электробезопасности при

эксплуатации и ремонте станков, машин, механизмов с электроприводом , электроприборов и установок. Заземление оборудования . Правила безопасности работы с электрифицированными инструментами, переносными электросветильниками и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ (аппаратчика химводоочистки) . Средства пожаротушения (в зависимости от вида оборудования).

Тема 12. Охрана окружающей среды.

Значение природы, рационального использования природных ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды.

Конституция РФ об охране окружающей природы. Другие документы, определяющие ответственность министерств, организаций, учреждений и граждан России за охрану окружающей среды.

Организация охраны окружающей среды в Российской Федерации. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности и животных. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды; организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов, усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.