

**АНО ДПО «Межрайонный учебный центр»**

СОГЛАСОВАНО:  
Педагогическим советом  
АНО ДПО «Межрайонный учебный  
центр»

Протокол № 5  
от «25» марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор АНО ДПО «Межрайонный  
учебный центр»



Т.А. Шаповалова

2020 г.

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ «АППАРАТЧИК ХИМВОДООЧИСТКИ»**

Код профессии – **11078**

Квалификация – 3-4 разряд

Срок обучения – 1 мес.

Разработчик:

Преподаватель: **Огорокова Н.О.**

**г. Кропоткин  
2020 г.**

## Содержание

1	Общая характеристика образовательной программы	3	4
2	Требования к профессиональной подготовленности (компетентности) обучающегося	5	6
3	Учебный план и календарный график программы	7	9
4	Формирование результатов освоения программы	10	15
5	Учебные планы и содержание профессиональных модулей	16	28
6	Требования к профессиональной подготовленности и учебные планы для повышения квалификации рабочих на 3-4 разряд	29	32
7	Условия реализации программы	33	
8	Критерии оценивания знаний и умений		33
9	Контрольно-оценочные материалы	34	40
10	Информационное обеспечение обучения	41	42

# **1. Общая характеристика образовательной программы профессионального обучения по профессии «Аппаратчик химводоочистки», реализуемой в АНО ДПО «Межрайонный учебный центр»**

Учебная программа предназначена для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «Аппаратчик химводоочистки»

В программу включены квалификационные характеристики, учебные и тематические планы, программы по предметам общетехнического, специального блока и практического обучения для подготовки новых рабочих на 3-й разряд и повышения квалификации рабочих на 4-й разряды.

Программа профессиональной подготовки «Аппаратчик химводоочистки» разработана на основе:

1. В соответствии со ст. 73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

2. Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

3. Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

4. Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» и Профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1130н).

5. Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) Выпуск 1 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985г. № 31/3-30) (с изменениями от 12 октября 1987г., 18 декабря 1989г., 15 мая, 22 июня, 18 декабря 1990г., 24 декабря 1992г., 11 февраля, 19 июля 1993г., 29 июня 1995г., 1 июня 1998г., 17 мая 2001г., 31 июля 2007г., 20 октября 2008г., 17 апреля 2009г.)

Программа профессиональной подготовки «Аппаратчик химводоочистки» разработана и утверждена АНО ДПО «Межрайонный учебный центр» с учетом требований рынка труда на основе квалификационных требований установленных Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС) и Федеральным государственным образовательным стандартом по соответствующей профессии среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

Настоящая программа предназначена для получения компетенций рабочими по безопасным методам и приемам выполнения работ при эксплуатации паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования, рациональной организации рабочих мест и соблюдению требований промышленной безопасности, охраны труда, правил пожарной безопасности и электробезопасности.

Теоретические занятия проводятся в форме лекций с использованием наглядных пособий, макетов, плакатов, схем, учебных видеofilьмов, компьютерных обучающих систем, натуральных образцов оборудования и приборов.

Производственное обучение слушателей проводится на действующих объектах, а также рабочих местах под руководством инструктора производственного обучения (наставника) из числа мастеров или квалифицированных рабочих, где они получают навыки безопасного и безаварийного обслуживания оборудования, работающего под избыточным давлением, газоиспользующего оборудования паровых и водогрейных котлов.

Для проведения занятий привлекаются преподаватели учебного центра, а также специалисты других организаций, имеющие профильное высшее или средне специальное образование.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии. К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасности труда.

Учебная группа при проведении занятий формируется численностью до 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и лабораторных занятий составляет 1 академический час (45 минут), а при практическом обучении - 1 астрономический час (60 минут). Допускается спаривание теоретических занятий, но не более двух академических часов.

Теоретические занятия проводятся в специально оборудованных кабинетах, практические занятия по договору проводятся на предприятии.

Мастер производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и новых технологий отрасли на каждом рабочем месте и участке.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований промышленной безопасности и правил безопасного ведения работ. С этой целью преподаватель теоретического и мастер производственного обучения, помимо изучения общих правил по безопасному ведению работ, предусмотренных программами, должны при изучении каждой темы (или при переходе к новому виду работ) в процессе обучения в учебной мастерской или на учебном участке и при производственной практике значительное внимание уделять правилам безопасного ведения работ, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

По окончании обучения проводится итоговый экзамен по проверке теоретических знаний и практических навыков обучающихся. По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, окончившему обучение присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены по ведению конкретных работ на объекте кроме свидетельства выдается соответствующее удостоверение для допуска к этим работам. Аттестационная комиссия формируется приказом директора АНО ДПО «Межрайонный учебный центр».

## 2. Требования к профессиональной подготовленности (компетентности) обучающегося по программе «Аппаратчик химводоочистки»

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения программы должен:

### **знать:**

- принципы работы основного оборудования химводоочистки;
- основные химические процессы осветления, умягчения питательной воды;
- химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке;
- нормы качества воды;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- правила безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности;
- порядок ведения записей в сменном журнале;

### **уметь:**

- вести процесс химической очистки воды: обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование;
- обслуживать и регулировать работу оборудования;
- очищать и промывать аппаратуру;
- наблюдать за показаниями контрольно-измерительных приборов;
- определять жесткость, щелочность, и другие показатели качества воды;
- готовить реактивы и проводить дозирование щелочи и кислоты;
- осуществлять профилактический осмотр обслуживаемого оборудования;
- вести записи в журнале о работе установок.

### **владеть:**

- навыками работы и эксплуатации оборудования;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов;
- работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК1. Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты.

ПК 2. Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов.

ПК 3. Регулировать параметры и технологический режим.

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы:

Всего – 160 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 44 часов; производственного обучения и производственной практики - 16/28 часов.

### **2.1. Результаты освоения программы**

Результатом освоения программы обучения является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными и общими компетенциями:

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
7. Эффективно и грамотно применять полученные профессиональные знания.

### 3. Учебный план и календарный график профессиональной подготовки по профессии «Аппаратчик химводоочистки»

«Аппаратчик химводоочистки» **11078**

Срок обучения 1 месяца

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Общеобразовательная подготовка	6
1.1.	Введение.	4
1.2.	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
2.	Общепрофессиональная подготовка	16
2.1.	Материаловедение	5
2.2.	Электротехника	5
2.3.	Охрана труда и пожарная безопасность	4
2.4.	Охрана окружающей среды	2
3.	Профессиональная подготовка	82
3.1.	Химический анализ	4
3.2.	Химия природных вод. Примеси воды	4
3.3.	Методы определения неорганических и органических примесей	6
3.4.	Определение примесей в воде.	8
3.5.	Лабораторные приборы контроля	6
3.6.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	8
3.7.	Реагентное хозяйство	8
3.8.	Устройство аппаратов для обеззараживания воды	8
3.9.	Аппараты для специальной обработки воды	8
3.10.	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	6
3.11.	Коррекционная обработка питательной и котловой воды	8
3.12.	Принцип устройства и обслуживания пробоотборных точек	8
4.	<b>Производственное обучение</b>	<b>16</b>
4.1.	1. Вводное занятие	1
	2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.	1
	3. Методы химического и физического анализа	1
	4. Способы выражения концентрации растворов	1
	5. Химическая посуда	1
	6. Приготовление растворов %-ой, молярной и нормальной концентрации	1
	7. Нахождение неизвестной концентрации раствора методом объемного анализа	1
	8. Лабораторные приборы	1
	9. Проведение анализа воды с использованием химических и физических методов	1
	10. Определение жесткости воды	1

	11.Определение щелочности воды	1
	12.Определение рН среды	0,5
	13.Определение свободной углекислотности	0,5
	14.Определение содержание хлоридов	0,5
	15.Определение содержания железа	0,5
	16.Определение прозрачности воды	0,5
	17.Определение цветности воды	0,5
	18.Определение мутности воды	1
	19.Определение кислорода	1
	<b>Производственная практика</b>	<b>28</b>
4.2.	1. Знакомство с предприятием, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2
	2. Изучение схемы химводоподготовки	2
	3. Эксплуатация атмосферных и вакуумных деаэраторов	2
	4. Эксплуатация механических и катионитных фильтров	2
	5. Управление процессом химической подготовки воды в обычной и аварийной ситуациях	2
	6. Контроль динамики подготовки воды с отбором представительных проб	2
	7. Входной контроль воды	2
	8. Контроль умягченной воды с фильтров	2
	9. Контроль деаэрации воды	2
	10. Контроль воды из прямого трубопровода	2
	11. Контроль воды из обратного трубопровода	2
	12. Контроль котловой воды парового котла	2
	13. Контроль конденсата	2
	14. Управление процессом приготовления регенерационных растворов	2
	Консультации	4
	Квалификационный экзамен	8
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>160</b>



## Календарный учебный график

№	Наименование профессионального модуля	Часов по плану	Учебные дни																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательная подготовка</b>	<b>6</b>																				
1.1.	Введение.	4	4																			
1.2.	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2	2																			
<b>2.</b>	<b>Общепрофессиональная подготовка</b>	<b>16</b>																				
2.1.	Материаловедение	5	2	3																		
2.2.	Электротехника	5		5																		
2.3.	Охрана труда и пожарная безопасность	4			4																	
2.4.	Охрана окружающей среды	2			2																	
<b>3.</b>	<b>Профессиональная подготовка</b>	<b>82</b>																				
3.1.	Химический анализ	4			2	2																
3.2.	Химия природных вод. Примеси воды	4				4																
3.3.	Методы определения неорганических и органических примесей	6				2	4															
3.4.	Определение примесей в воде.	8					4	4														
3.5.	Лабораторные приборы контроля	6						4	2													
3.6.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	8							6	2												
3.7.	Реагентное хозяйство	8								6	2											
3.8.	Устройство аппаратов для обеззараживания воды	8									6	2										
3.9.	Аппараты для специальной обработки воды	8										6	2									
3.10.	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	6											6									
3.11.	Коррекционная обработка питательной и котловой воды	8												8								
3.12.	Принцип устройства и обслуживания пробоотборных точек	8													8							
<b>4.</b>	<b>Производственное обучение и производственная практика</b>	<b>44</b>														8	8	8	8	8	8	4
	Консультации	4																				4
	Квалификационный экзамен	8																				8
	<b>ИТОГО</b>		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

#### 4,Формирование результатов освоения программы профессионального обучения «Аппаратчик химводоочистки»

##### 3 разряда

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Прием и передача рабочей смены	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прием и передача рабочей смены</li> <li>2. Подготовка оборудования к работе и пуск в работу</li> <li>3. Осуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>4. Окончание и завершение работ по водоочистке и водоподготовке</li> <li>5. Подбор и подготовка спецодежды и средств индивидуальной защиты</li> <li>6. Подбор и проверка необходимых для выполнения работ инвентаря, плакатов или знаков безопасности, проверка исправности инструмента, приспособлений, средств пожаротушения, пригодности к использованию нейтрализующих растворов</li> <li>7. Обход по установленному маршруту и осмотр обслуживаемого оборудования, проверка исправности, состояния и безопасности оборудования</li> <li>8. Проверка складских помещений, порядка хранения ядовитых и агрессивных веществ, наличия на емкостях и склянках с химическими реактивами соответствующих четких надписей, нумераций на арматуре и трубопроводах</li> <li>9. Проверка наличия и целостности стеклянной посуды, бюреток, пипеток, проверка исправности электроприборов и их заземления, контрольно-измерительных приборов, подключения датчиков кондуктометрического контроля у работающего оборудования, состояния титровальных столов, достаточности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлять неисправности в работе оборудования и контрольно- измерительных приборов</li> <li>2. Использовать в работе нормативную и техническую документацию</li> <li>3. Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках работы оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>4. Документально оформлять результаты своих действий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и приборов обслуживаемого оборудования</li> <li>2. Требования правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования ХВО, инструкции по эксплуатации ХВО</li> <li>3. Назначение, свойства применяемых реагентов</li> <li>4. Нормы качества пара и воды</li> <li>5. Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов, предусмотренный технической документацией изготовителя</li> <li>6. Инструкции по техническому обслуживанию оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>7. Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>8. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки</li> <li>9. Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки</li> </ol>

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
	<p>реактивов и реагентов, отсутствия протечек агрессивных веществ через арматуру, состояния проходов и проездов, ограждений, вращающихся механизмов, площадок, лестниц, закрытия каналов, состояния вентиляции и чистоты рабочего места</p> <p>10. Доклад руководству обо всех выявленных в ходе осмотра неисправностях в работе оборудования и нарушениях охраны труда</p> <p>11. Документальное оформление результатов осмотра</p> <p>12. Внесение необходимых записей о неполадках в работе оборудования</p> <p>13. Приведение в порядок рабочего места по завершении работ</p> <p>14. Внесение необходимых записей об окончании работ в сменный (вахтенный) журнал</p> <p>15. Уборка инструмента, реактивов, неиспользованных материалов, принадлежностей, приспособлений и инструмента на свои места</p> <p>16. Документальное оформление результатов выполненных работ</p> <p>17. Приведение в порядок по окончании работ спецодежды</p> <p>18. Соблюдение личной гигиены</p>		

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Подготовка оборудования к работе и пуск в работу</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с обстановкой и результатами работы предыдущей смены, записями в журнале, получение информации об имеющихся местах нарушениях водного режима за предыдущую смену</li> <li>2. Проверка состояния и исправности оборудования химводоподготовки, соблюдения установленного технологического режима работы оборудования и исправности запорной арматуры</li> <li>3. Проверка наличия суточного запаса реагентов и реактивов, необходимых для работы</li> <li>4. Проверка заземления оборудования, исправности аварийного освещения и сигнализации, наличия первичных средств пожаротушения и медицинской аптечки, схем, инструкций, журналов, методических документов для работы, включая инструкции по эксплуатации приборов, проверка чистоты рабочего места</li> <li>5. Документальное оформление результатов осмотра</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производить химические анализы технологических вод</li> <li>2. Оформлять результаты своих действий</li> <li>3. Применять средства индивидуальной защиты</li> <li>4. Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях</li> <li>5. Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках</li> <li>6. Документально оформлять результаты своих действий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструкция по техническому обслуживанию водоподготовительной установки</li> <li>2. Технологическая схема водоподготовки, а также общее содержание тепловой схемы котельной</li> <li>3. Назначение, принцип действия, характеристика всей аппаратуры химводоочистки и химконтроля</li> <li>4. Инструкция по анализу воды, нормы качества воды</li> <li>5. Инструкция по продувке котла</li> <li>6. Инструкция по приготовлению растворов</li> <li>7. Места отбора проб, периодичность и время отбора проб</li> <li>8. Аварийно-производственная сигнализация</li> <li>9. Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемой водоподготовительной установки</li> <li>10. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки</li> <li>11. Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки</li> </ol>
<p>Осуществление</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор и подготовка</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, конструктивные</li> </ol>

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов</p>	<p>необходимых для работы материалов, химикатов и компонентов, посуды для приготовления необходимых растворов, инвентаря и приспособлений</p> <p>2. Подготовка необходимых для работы растворов солей и кислот</p> <p>3. Управление процессами приготовления растворов, регенерации и очистки фильтров, отключением трубопроводов, открытием-закрытием вентилей и задвижек и дренажных каналов, контроль этих процессов</p> <p>4. Отбор проб пара и горячей воды в предназначенную для этого посуду и тару</p> <p>5. Соблюдение требований безопасности при приготовлении растворов кислот, щелочей и солей</p> <p>6. Применение при работе спецодежды и средств индивидуальной защиты</p> <p>7. Пуск и остановка обслуживаемого оборудования</p> <p>8. Выявление и принятие мер по устранению неисправностей в работе оборудования и коммуникаций</p> <p>9. Контроль уровня воды в баках</p> <p>10. Анализ и запись показаний измерительных приборов, отыскание неисправностей и проведение мелкого ремонта для предотвращения выхода оборудования или системы из строя</p> <p>11. Контроль показателей работы</p>	<p>1. Производить химические анализы технологических вод</p> <p>2. Разбираться в результатах проведенных проб и анализов воды и химических растворов</p> <p>3. На основании анализа делать выводы о работе оборудования, предупреждать нарушение установленных режимов и параметров в работе</p> <p>4. В случае выявления нарушений установленного режима и параметров работы оборудования своевременно сообщать об этом руководству</p> <p>5. Применять средства индивидуальной защиты</p> <p>6. Вести записи всех анализов, всех видов операций при обслуживании оборудования, а также обо всех происшедших за время дежурства явлениях, связанных с производством, в оперативном журнале, подсчитывать результаты анализов</p> <p>7. Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях</p> <p>8. Использовать в работе нормативную и техническую документацию</p> <p>9. Выявлять неисправности в работе обслуживаемого оборудования</p> <p>10. Применять методы</p>	<p>особенности и назначение узлов обслуживаемого оборудования</p> <p>2. Инструкция по техническому обслуживанию водоподготовительной установки</p> <p>3. Технологическая схема водоподготовки, а также общее содержание тепловой схемы котельной</p> <p>4. Назначение, принцип действия, характеристика всей аппаратуры химводоочистки и химконтроля</p> <p>5. Назначение, свойства применяемых реагентов</p> <p>6. Инструкция по анализу и нормы качества воды</p> <p>7. Инструкция по приготовлению растворов</p> <p>8. Порядок отбора проб, периодичность и время отбора проб</p> <p>9. Инструкция по продувке котла</p> <p>10. Устройство и принцип работы аварийной сигнализации</p> <p>11. Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемой водоподготовительной установки</p> <p>12. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки</p> <p>13. Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки</p>

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
	<p>оборудования для обеспечения эффективной работы и необходимого уровня кипящей воды, химических реагентов и топлива</p> <p>12. Испытание качества воды для паровых котлов или обеспечение их испытаний, регулировки и принятия необходимых корректирующих мер, в том числе добавки химических реагентов для профилактики коррозии и опасных отложений</p> <p>13. Контроль технологического процесса обессоливания воды и регулирование параметров процесса по показаниям средств измерений и результатам химических анализов</p> <p>14. Проведение химических анализов конденсата, пара и питательной воды</p> <p>15. Поддержка экономичного и надежного режима химводоочистки, деаэрационного узла и водного режима эксплуатации котлоагрегата</p> <p>16. Контроль соблюдения установленных параметров работы оборудования и не допущения отступлений от норм</p> <p>17. Поддержка чистоты на рабочем месте, аппаратуры, измерительных приборов, посуды и инвентаря для приготовления химических растворов</p> <p>18. Документальное оформление результатов осмотра</p>	<p>безопасного производства работ</p> <p>11. Документально оформлять результаты своих действий</p>	

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Заимствовано из оригинала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уборка инструмента, приспособлений, инвентаря, химических реактивов, огнеопасных и ядовитых веществ, а также средств индивидуальной защиты и спецодежды в предназначенные для хранения места</li> <li>2. Выключение оборудования, приборов и аппаратуры, вытяжной вентиляции</li> <li>3. Приведение в порядок рабочего места по окончании работ</li> <li>4. Внесение записей в журнал о выявленных неполадках при работе оборудования</li> <li>5. Документальное оформление результатов работы</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлять неисправности в работе оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>2. Применять методы и способы безопасного производства работ</li> <li>3. Взаимодействовать с работниками</li> <li>4. Документально оформлять результаты своих действий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, конструктивные особенности и назначение оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>2. Алгоритм функционирования оборудования и контрольно-измерительных приборов, предусмотренный технической документацией изготовителя</li> <li>3. Инструкции по техническому обслуживанию оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>4. Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов</li> <li>5. Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки</li> <li>6. Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки</li> </ol>

## 5. Учебно-тематические планы и содержание программ профессиональной подготовки по профессии «Аппаратчик химовдоочистки»

### 1.1. Учебно-тематический план и содержание программы по предмету «Общеобразовательная подготовка» для профессиональной подготовки рабочих

Тематический план по предмету «Общеобразовательная подготовка»

№ п/п	Темы	Количество часов
1.1.	Введение.	4
1.2.	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
ИТОГО:		6

#### Программа

##### Тема 1. Введение.

Введение в специальность. Квалификационная характеристика. Ознакомление с программой обучения.

##### Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Производственная санитария и гигиена труда рабочих. Основные понятия о гигиене труда. Основные санитарно-гигиенические требования к производственным и бытовым помещениям (освещение, вентиляция, отопление, организация рабочего места).

Режим рабочего дня. Требования гигиены к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Правила личной гигиены.

Профессиональные заболевания и производственный травматизм.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.



## 2. Общепрофессиональная подготовка

### 2.1. Учебно-тематический план и содержание программы по предмету «Материаловедение» для профессиональной подготовки рабочих

По профессии: аппаратчик химводоочистки

Тематический план по предмету «Материаловедение»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Материаловедение	5
	Итого	5

### Программа

#### Тема 1. Материаловедение

Металлы. Черные металлы: сталь, чугун. Свойства, область применения. Цветные металлы. Свойства, область применения. Неметаллические материалы.

Реагенты для химводоочистки. Виды, типы. Свойства. Область применения.

## 2.2. Учебно-тематический план и содержание программы по предмету «Электротехника» для профессиональной подготовки рабочих

По профессии: аппаратчик химводоочистки  
Тематический план по предмету «Электротехника»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Электротехника	5
	Итого	5

### Программа

#### Тема 1. Электротехника

Общие сведения по электротехнике. Понятие об электрическом токе. Напряжение, сила тока, сопротивление и их измерение. Закон Ома. Магнит и магнитное поле. Контур с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Постоянный, переменный ток, 3-х фазный ток.

Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр, их назначение и устройство.

Асинхронные электродвигатели, принцип действия, устройство, основные неисправности. Их применение в котельном хозяйстве.

Приборы управления электродвигателем: кнопки управления, магнитные пускатели, автоматы, плавкие предохранители. Блокировка агрегатов котельной установки, обеспечивающая последовательность их включения и выключения. Понятие о пусковых и эксплуатационных нагрузках.

Сущность защитного заземления и зануления электроустановок.

Электроосвещение производственных и бытовых помещений. Рабочее и аварийное освещение. Требование Правил Ростехнадзора к освещению. Низковольтное переносное освещение.

### 2.3. Учебно-тематический план и содержание программы по предмету «Охрана труда и пожарная безопасность» для профессиональной подготовки рабочих

По профессии: аппаратчик химводоочистки

Тематический план по предмету «Охрана труда и пожарная безопасность»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Охрана труда и пожарная безопасность	4
	Итого	4

#### ПРОГРАММА

##### Тема 1. Охрана труда и пожарная безопасность

Законодательство об охране труда. Органы надзора за соблюдением трудового законодательства, правил и норм охраны труда, их права и обязанности. Основные понятия о травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины травматизма на производстве. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда и производственной дисциплины.

Электробезопасность. Оказание первой помощи при электротравмах.

Пожаробезопасность. Первичные средства пожаротушения. Правила поведения работников при пожаре.

## 2.4. Учебно-тематический план и содержание программы по предмету «Охрана окружающей среды» для профессиональной подготовки рабочих

По профессии: аппаратчик химводоочистки

Тематический план по предмету «Охрана окружающей среды»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Охрана окружающей среды	2
	ВСЕГО:	2

### ПРОГРАММА

#### Тема 1. Охрана окружающей среды

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятия. 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. Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии. Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии. Методы рекультивационных работ. Озеленение промышленной зоны.

### 3. Профессиональная подготовка ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН и ПРОГРАММА

по предмету

По профессии: аппаратчик химводоочистки

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
3.1.	Химический анализ	4
3.2.	Химия природных вод. Примеси воды	4
3.3.	Методы определения неорганических и органических примесей	6
3.4.	Определение примесей в воде.	8
3.5.	Лабораторные приборы контроля	6
3.6.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	8
3.7.	Реагентное хозяйство	8
3.8.	Устройство аппаратов для обеззараживания воды	8
3.9.	Аппараты для специальной обработки воды	8
3.10.	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	6
3.11.	Коррекционная обработка питательной и котловой воды	8
3.12.	Принцип устройства и обслуживания пробоотборных точек	8
ИТОГО:		82

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

##### Тема 1. Химический анализ.

Растворы и 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. Понятия о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

##### Основы химического анализа

Растворы и 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. Понятия о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора

концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

## **Тема 2. Химия природных вод. Примеси воды.**

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.

Классификация примесей pH-раствора. Жесткость постоянная, временная. Способы умягчения воды. Влияние примесей на качество воды.

## **Тема 3. Методы определения неорганических и органических примесей.**

Объемный метод определения примесей (на примере определения жесткости воды).

Колориметрический метод определения примесей. Определение кислорода, углекислого газа. Аргентаметрический метод определения хлоридов.

## **Тема 4. Определение примесей в воде.**

Комплексометрический метод. Определение железа. Методы определения цветности, содержания солей. Метод определения щелочности, углекислоты. Метод определения нефтепродуктов.

## **Тема 5. Лабораторные приборы контроля.**

Изучение приборов контроля имеющихся в лаборатории и необходимых для химконтроля за конкретной химводоочисткой (солемер, pH-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.

pH-метр, устройство, назначение, проверка прибора по буферным растворам, методы отбора представительных проб, проведение определений на pH-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.

## **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 метода удаления примесей.

Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагуляторы, их получение и свойства. Получение и свойства флокулянтов. Применение окислителей для обесцвечивания воды. Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция.

Технология смещения реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гудро- и мультициклонах. Принципы работы осветителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды флотацией.

Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и йодирование 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 обезфторирование воды, технологические схемы эксплуатации и контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обезфторирования 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. Термический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Реагентные методы умягчения воды. Основы процессов умягчения воды катионированием. Натрий-катионитовый метод умягчения воды. Водород-натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлор-ионитовый метод. Катионитовые фильтры.

Химическое обескислороживание воды.

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. Реагентное хозяйство**

Компоновка реагентного хозяйства: блочного и совмещенного этапов. 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, режимы работы. Схемы дозаторов активной кремниевой кислоты. Реагенты для получения растворов органических флокулянтов. Схемы и принцип работы установок для растворения сухих реагентов. Вибрационный питатель и дисперсатор. Пневматические мешалки.

Способы получения известкового молока и известкового раствора. Варианты приготовления известкового молока или раствора. Гашение извести в лопасных, барабанных, термомеханических, бегунковых или фрезерных известогасилках, 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 сатура-торах 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 перекачки 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.**

Методы подготовки питьевой воды. Хлорирование воды. Хлоратор. Перехлорирование, дехлорирование воды. Обеззараживание воды серебром. Ионатор. Обеззараживание воды УФ-излучением. Лампы УФ. Обработка воды злетрообработкой. Блок БО.

Установки для хлорирования воды хлорной известью. Устройства, интенсифицирующие работу таких установок. Напорные и вакуумные хлораторы, их типы, особенности конструкций и обслуживание. Вакуумные хлораторы непрерывного действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов.

Электролитические установки для хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорита натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов. Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлорирование с аммонизацией, хлорирование с мангонированием; хлор-серебряный и хлор-медный методы. Особенности конструкций установок для обеззараживания йодом и их обслуживание.

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 озонозвоздушной смеси с обрабатываемой водой. Эмульгаторы различных конструкций. Смешение в контактных бассейнах. Другие методы обеззараживания и оборудование для их осуществления. Обеззараживание ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание ультразвуком. Обеззараживание воды для



небольших автономных объектов: ионами серебра, термическое обеззараживание, рентгеновским и радиоактивным излучениями, токами высокой частоты, вакуумированием. Особенности обслуживания оборудования.

## **Тема 9. Аппараты для специальной обработки воды.**

Установки для устранения из природных вод привкусов и запахов. Аэраторы барботажного, разбрызгивающего и каскадного типов, принцип работы и основные конструктивные элементы.

Установки для адсорбционной очистки воды с использованием различных материалов: порошкообразный, гранулированный и активированный уголь, углеродные волокнистые материалы, активированный антрацит и неуглеродные адсорбенты. Установки для очистки сточных вод от ядохимикатов.

Схемы фторирования и обезфторирования воды, их выбор. Классификация фтораторных установок по технологии приготовления растворов фторосодержащих реагентов: сатураторы, с растворными баками, с растворо-расходными баками, с применением кремнефтористоводородной кислоты.

Конструкция аппаратов установок и принцип их работы. Установки и их основные агрегаты, работающие по ионообменным методам обезфторирования воды. Конструктивные особенности установок обезфторирования воды сорбционными методами.

Установки для обезжелезивания воды. Конструкция 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 фильтрованием 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 пенополистирольношунгизитовой 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 двух- секционных барботажных дегазаторов. Вакуумные дегазаторы без подогрева и с подогревом. Биохимические и химические методы дегазации установки для их осуществления.

Характеристика процессов умягчения воды (удаления катионов кальция и магния). Конструкция 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, конструкция, области применения.

Схемы водоумягчительных установок с натрий катионитовыми фильтрами. Одно-двухступенчатые катлонитовые 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, взрыхлениями и отмывки фильтров катионитовых водоумягчительных установок.

Устройство и назначение механического фильтра. Возможные неисправности фильтра.

Устройство и назначение солерастворителя.

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 ионообменного опреснения и обессоливания воды, конструкции фильтров. Фильтры со смешанной загрузкой катионита и анионита. Электродиализные опреснительные установки: прямоточные и циркуляционные. Конструкция пакета электродиализатора.

Установки опреснения воды экстракцией.

Устройство и назначение атмосферного деаэрата. Устройство и назначение двухступенчатого атмосферного деаэрата. Устройство горизонтального вакуумного деаэрата. Устройство вертикального горизонтального вакуумного деаэрата. Конструкция барботажных устройств.

Аппараты обескремнивания воды реагентами: известью, солями железа, солями алюминия, соединений магния, их конструктивные особенности. Разновидности методов обескремнивания и их оборудование.

#### **Тема 10. Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки.**

Режим эксплуатации механического фильтра. Режим эксплуатации Na-катионных и H-катионитовых фильтров. Режим эксплуатации атмосферных деаэраторов. Режим работы вакуумных деаэраторов.

Наладка оборудования. Периодичность технического обслуживания и контроля состояния оборудования. Условия безопасной эксплуатации оборудования химводоподготовки. Ревизия водоподготовительного оборудования.

#### **Тема 11. Коррекционная обработка питательной и котловой воды.**

Коррекционная обработка фосфатами, магнитным полем, ультразвуком. Обработка питательной и котловой воды комплексонами.

Методические указания по коррекционной обработке питательной воды паровых котлов, подпиточной воды систем теплоснабжения водогрейных котлов комплексонами ОЭДФ-Zn, НТФ-Zn МУ 1-321-03. Цель коррекционной обработки питательной и котловой воды. Назначение и область применения. Технология коррекционной обработки. контроль за водно-химическим режимом. Эксплуатационная документация.

#### **Тема 12. Принцип 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 представительных проб.

Безопасность труда при выполнении работ по химводоочистке. Техника безопасности при эксплуатации ХВО. Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**производственного обучения**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие	1
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.	1
3	Методы химического и физического анализа	1
4	Способы выражения концентрации растворов	1
5	Химическая посуда	1
6	Приготовление растворов %-ой, молярной и нормальной концентрации	1
7	Нахождение неизвестной концентрации раствора методом объемного анализа	1
8	Лабораторные приборы	1
9	Проведение анализа воды с использованием химических и физических методов	1
10	Определение жесткости воды	1
11	Определение щелочности воды	1
12	Определение рН среды	0,5
13	Определение свободной углекислотности	0,5
14	Определение содержание хлоридов	0,5
15	Определение содержания железа	0,5
16	Определение прозрачности воды	0,5
17	Определение цветности воды	0,5
18	Определение мутности воды	1
19	Определение кислорода	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>16</b>

**ПРОГРАММА**

1. Вводное занятие
2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность.
3. Методы химического и физического анализа
4. Способы выражения концентрации растворов
5. Химическая посуда
6. Приготовление растворов %-ой, молярной и нормальной концентрации
7. Нахождение неизвестной концентрации раствора методом объемного анализа
8. Лабораторные приборы
9. Проведение анализа воды с использованием химических и физических методов
10. Определение жесткости воды
11. Определение щелочности воды
12. Определение рН среды
13. Определение свободной углекислотности
14. Определение содержание хлоридов
15. Определение содержания железа
16. Определение прозрачности воды
17. Определение цветности воды
18. Определение мутности воды
19. Определение кислорода

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**Производственной практики**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Знакомство с предприятием, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2
2	Изучение схемы химводоподготовки	2
3	Эксплуатация атмосферных и вакуумных деаэраторов	2
4	Эксплуатация механических и катионитных фильтров	2
5	Управление процессом химической подготовки воды в обычной и аварийной ситуациях	2
6	Контроль динамики подготовки воды с отбором представительных проб	2
7	Входной контроль воды	2
8	Контроль умягченной воды с фильтров	2
9	Контроль деаэрации воды	2
10	Контроль воды из прямого трубопровода	2
11	Контроль воды из обратного трубопровода	2
12	Контроль котловой воды парового котла	2
13	Контроль конденсата	2
14	Управление процессом приготовления регенерационных растворов	2
	ИТОГО:	28

**П Р О Г Р А М М А**

1. Знакомство с предприятием, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности
2. Изучение схемы химводоподготовки
3. Эксплуатация атмосферных и вакуумных деаэраторов
4. Эксплуатация механических и катионитных фильтров
5. Управление процессом химической подготовки воды в обычной и аварийной ситуациях
6. Контроль динамики подготовки воды с отбором представительных проб
7. Входной контроль воды
8. Контроль умягченной воды с фильтров
9. Контроль деаэрации воды
10. Контроль воды из прямого трубопровода
11. Контроль воды из обратного трубопровода
12. Контроль котловой воды парового котла
13. Контроль конденсата
14. Управление процессом приготовления регенерационных растворов

**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА**

5. Консультация

6. Экзамен

## 6. Требования к профессиональной подготовленности и учебные планы для повышения квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» на 4-й разряды

### Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда должен знать:

правила регулирования процесса химической очистки воды; кинематические схемы обслуживаемого оборудования; методику проведения анализов и расчетов.

### Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда должен уметь:

Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание на установке (агрегате) производительностью свыше 300 куб. м/ч. Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых адсорбционных колоннах. Контроль параметров технологического режима, предусмотренных регламентом: температуры, давления, скорости подачи воды, концентрации регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов. Измерение электропроводности обессоленной воды. Расчет потребного количества сырья и выхода продукта. Удаление из воды взвешенных частиц коагуляции, содоизвестковое водоумягчение. Изменение всего режима химводоочистки при изменении качества поступающей воды. Обеспечение исправной работы всей водоподготовительной системы, своевременной очистки и промывки аппаратов и смазывание частей всех механизмов. Подготовка оборудования к ремонту, прием из ремонта. Запись показателей процесса химводоочистки в производственном журнале.

«Аппаратчик химводоочистки» **11078**

Срок обучения 1 месяца

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Общеобразовательная подготовка	
1.1.	Введение.	2
1.2.	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	1
2.	Общепрофессиональная подготовка	
2.1.	Материаловедение	2
2.2.	Электротехника	3
2.3.	Охрана труда и пожарная безопасность	2
2.4.	Охрана окружающей среды	1
3.	Профессиональная подготовка	
3.1.	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	41
4.	<b>Производственное обучение</b>	<b>8</b>
	<b>Производственная практика</b>	<b>14</b>
	Консультации	2
	Квалификационный экзамен	4
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>80</b>

*Единый учебный план для 4-го разрядов даётся в связи с тем, что содержание квалификационных характеристик этих разрядов отличаются.*

## **1.1. Общеобразовательная подготовка**

### **1.1.1. Теоретические основы профессиональной деятельности**

По данному курсу предусмотрено проведение обзорных лекций с целью повторения и обновления ранее полученных знаний по общетехническим и общепрофессиональным предметам («Производственная санитария и гигиена труда рабочих», «Общепрофессиональная подготовка»).

Курс может быть представлен в виде обзорных лекций, содержащих в концентрированном виде учебный материал общетехнических и общепрофессиональных предметов с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

При необходимости содержание тем корректируется и дополняется в соответствии с квалификационными характеристиками Аппаратчик химводоочистки 4-го разрядов.

### **1.1.2. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда**

Содержание предмета приведено в программе общетехнического курса для подготовки новых рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» на 3-й разряд.

## **1.2. Профессиональная подготовка**

### **1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии**

#### **Учебно - тематический план**

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
3.1.	Химический анализ	2
3.2.	Химия природных вод. Примеси воды	2
3.3.	Методы определения неорганических и органических примесей	3
3.4.	Определение примесей в воде.	4
3.5.	Лабораторные приборы контроля	3
3.6.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	4
3.7.	Реагентное хозяйство	4
3.8.	Устройство аппаратов для обеззараживания воды	4
3.9.	Аппараты для специальной обработки воды	4
3.10.	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	3
3.11.	Коррекционная обработка питательной и котловой воды	4
3.12.	Принцип устройства и обслуживания пробоотборных точек	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>41</b>



	<b>ИТОГО:</b>	<b>22</b>
--	---------------	-----------

*\*Содержание тем корректируется и дополняется в соответствии с квалификационными характеристиками аппаратчика химводоочистки 4-го разрядов.*



## **7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **7.1. Требования к организации учебного процесса**

Учебные группы создаются численностью до 25 человек.

Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями в соответствующей учетной документации.

Обучение включает теоретические, практические занятия и самостоятельную подготовку.

Продолжительность учебного часа теоретических и лабораторных занятий составляет 1 академический час (45 минут), а при практическом обучении - 1 астрономический час (60 минут). Допускается спаривание теоретических занятий, но не более двух академических часов.

Теоретические занятия проводятся в специально оборудованных кабинетах, практические занятия по договору проводятся на предприятии.

### **7.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета, оборудованного:

комплектom инструментов, приспособлений;

комплектom учебно-методической документации;

комплектom плакатов, наглядных пособий.

Информационных технологий в профессиональной деятельности: Компьютеры, принтер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

### **7.3. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса**

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету.

Преподаватели должны проходить повышение квалификации не реже 1 раза в 5 лет.

## **8. Критерии оценивания знаний и умений по предмету**

### **8.1. Критерии оценки полученных знаний и эффективности учебной программы по устным ответам на контрольные вопросы**

Оценка **5 («отлично»)** выставляется при условии точного и полного ответа на вопрос и ответа на дополнительные вопросы. При этом учитывается не только объем ответа, но и умение обучающегося профессионально аргументировано излагать материал, иллюстрировать теоретические выводы примерами на практике. При изложении материала также оценивается умение строить логическое умозаключение.

Оценка **4 («хорошо»)** выставляется при условии правильного ответа на вопрос, но при незначительных неточностях ответа, которые обучающийся восполняет, отвечая на дополнительные вопросы преподавателя, что позволяет восстановить целостную картину ответа.

Оценка **3 («удовлетворительно»)** выставляется при условии в основном правильного ответа на поставленные вопросы, но неспособности обучающегося ответить на дополнительные вопросы, нечеткости ответа.

Оценка **2 («неудовлетворительно»)** выставляется при условии неправильного ответа на поставленный вопрос, за самостоятельную подготовку к ответу.

Оценка **1 («плохо»)** выставляется за отказ от ответа по причине незнания вопроса

## 9. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Квалификационный экзамен проводится в виду двух этапов: теоретического и практического (демонстрационный экзамен-выполнение технохимических работ).

Вопросы теоретического этапа

1. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика химводподготовки.
2. Как нормируется значение щелочности воды.
3. Основные показатели качества воды.
4. Требование правил к водно-химическому режиму.
5. Сущность процесса натрий-катионирования.
6. Методика определения жесткости умягченной воды.
7. Щелочность и ее составляющие.
8. Виды накипи.
9. Способы обработки воды.
10. Методика определения кислорода. Что такое деаэрация.
11. Устройство и назначение натрий-катионитного фильтра.
12. Виды накипи и способы удаления.
13. Средства защиты и оказания первой помощи при химических ожогах.
14. Общая жесткость и ее составляющие.
15. Рабочий цикл натрий-катионитового фильтра.
16. Техника безопасности при отборе проб на анализ.
17. Методика определения жесткости исходной воды.
18. Каковы основные технические процессы подготовки воды.
19. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика ХВО.
20. Методика определения карбонатной щелочности умягченной воды.
21. Что называется индикаторами.
22. Методы предотвращения отложений на внутренних поверхностях оборудования.
23. Действия окиси углерода на организм человека. Оказание первой помощи.
24. Какие требования предъявляются к подготовке воды.
25. Виды накипи и способы ее удаления.
26. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Примерный перечень квалификационных (демонстрационных) работ.

1. Приготовление реактивов по методикам химконтроля.
2. Отбор проб воды для анализа: исходной воды; химически очищенной воды; на содержание кислорода; конденсата.
3. Определение физических показателей качества воды: температуры, прозрачности, цветности, запаха, вкуса.
4. Определение химических показателей качества воды: окисляемость, наличие в воде газов, жесткость, щелочность, хлориды, сульфаты, железо, марганец и др. элементы.
5. Приготовление растворов коагулянтов по полному циклу: загрузка, растворение, отстаивание, перекачка, очистка поддона.
6. Приготовление растворов: фторосодержащих реагентов, соды, перманганата калия.
7. Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду. Изменение расхода реагентов вручную и на дозаторах. Контроль за работой дозаторов.
8. Проведение титрометрического анализа концентрации растворов реагентов. Методика установки титра раствора реактивов.
9. Обслуживание работы дегазатора: пуск, наблюдение за работой. Определение эффективной работы дегазатора, контроль за содержанием в дегазированной воде кислорода.

10. Пуск натрий-катионитовой установки: осмотр наружного состояния, дренажа, проверка исправности и устойчивости колпачков, проверка действия дренажной системы потоком воды. Загрузка и подготовка фильтра к работе, промывка фильтра водой. Регенерация катионита. Отмывка натрий-катионитовых фильтров, включении фильтра в работу, отключение в резерв.

11. Обслуживание механических фильтров: взрыхляющая промывка, очистка баков, регулирование режимов работы установок и отдельных узлов в соответствии с рабочими и

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ 3-го разряда

### БИЛЕТ № 1

1. Методы подготовки питьевой воды.
2. Вакуумная деаэрация. Виды вакуумных деаэраторов.
3. Обеззараживание воды хлорированием.

### БИЛЕТ № 2

1. Сущность умягчения воды методом натрий-катионирования.
2. Комплексонометрический метод определения жесткости воды.
3. Вода как растворитель. Факторы, влияющие на скорость растворения.

### БИЛЕТ № 3

1. Основы термической деаэрации. Закон Генри.
2. Пробоотборники. Порядок отбора представительной пробы.
3. Коллоидные примеси воды и их влияние на обменную способность катионита.

### БИЛЕТ № 4

1. Характеристика примесей в природных водах и их влияние на качество воды.
2. Насосы, используемые в химводоподготовке.
3. Колориметрический метод определения кислорода в питательной и подпиточной воде.

### БИЛЕТ № 5

1. Питательная и подпиточная воды. Основные методы подготовки.
2. Назначение, устройство и принцип работы двухступенчатого атмосферного деаэратора.
3. Сущность хлорирования воды с аммонизацией.

### БИЛЕТ № 6

1. Основные виды химического анализа.
2. Порядок пуска фильтра в работу с новым катионом.
3. Диссоциация воды, рН растворы. Назначение индикаторов.

### БИЛЕТ № 7

1. Обеззараживание воды электрообработкой.
2. Назначение регенерации фильтра. Порядок ее проведения.
3. Чем обусловлена щелочность котловой воды?

### БИЛЕТ № 8

1. Порядок пуска атмосферного деаэратора в работу.
2. Рабочая обменная емкость катионита. Причины ее снижения.
3. Методы устранения карбонатной жесткости воды.

### БИЛЕТ № 9

1. Расчет фильтроциклов катионитового и механического фильтров.
2. Назначение, устройство и принцип работы вертикального вакуумного деаэратора.
3. Требования, предъявляемые к химическому анализу воды.

### БИЛЕТ № 10

1. Деаэрационные установки атмосферного типа.
2. Перечислить способы устранения жесткости воды. Написать химические уравнения.
3. Оказание доврачебной помощи при термических и химических ожогах.

### БИЛЕТ № 11

1. Способы защиты от коррозии.
2. Открытая и закрытая системы теплоснабжения. Нормы качества подпиточной воды.
3. Аварийные ситуации, возникающие в химводоподготовке.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Характеристика жесткой воды. Временная и постоянная жесткость. Накипи.
2. Перехлорирование и дехлорирование воды.
3. Первая помощь при поражении электрически током.

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Питательная вода. Подготовка и нормы качества питательной среды.
2. Влияние качества отмывки катионита на протекание. Коррозионных процессов.
3. Пенные, углекислотные и порошковые огнетушители.

#### **БИЛЕТ № 14**

1. Обеззараживание воды серебром. Устройство и работа ионатора.
2. Одноступенчатое натрий-катионирование. Область применения.
3. Правила безопасности при работе в химлаборатории.

#### **БИЛЕТ № 15**

1. Возможные неисправности фильтры.
2. Назначение, устройство и принцип работы горизонтального вакуумного деаэратора.
3. Правила обращения с химреактивами.

#### **БИЛЕТ № 16**

1. Устройство и принцип работы рН-метра.
2. Двухступенчатое натрий-катионирование. Область применения.
3. Действие угарного газа на организм человека, первая помощь при отравлении им.

#### **БИЛЕТ № 17**

1. Химическое обескислороживание воды. Область применения. Преимущества и недостатки.
2. Назначение и принцип работы барботажных устройств.
3. Способы экономии воды и соли в химводоподготовке.

#### **БИЛЕТ № 18**

1. Коррозия металлов и ее виды. Факторы, влияющие на коррозию металла.
2. Способы проведения регенераций катионита.
3. Виды инструктажа и сроки его проведения.

#### **БИЛЕТ № 19**

1. Сущность и химические процессы регенерации натрий-катионитовых фильтров.
2. Назначение, устройство и принцип работы охладителей выпара. Возможные неисправности.
3. Оказание доврачебной помощи при ушибах.

#### **БИЛЕТ № 20**

1. Требования, предъявляемые к конструкции деаэраторов.
2. Типы деаэраторов.
3. Магнитная обработка воды, область применения. Принцип работы АМО.

#### **БИЛЕТ № 21**

1. Характеристика истинного раствора. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Назначение и устройство механического и натрий-катионитового фильтров.
3. Движение воды на участие химводоподготовки. Влияние резкого снижения давления сырой воды на работу ХВП.

#### **БИЛЕТ № 22**

1. Классификация неорганических веществ. Органические соединения.
2. Ионообменные материалы и их характеристики.
3. Обеззараживание воды УФ-лучами.

#### **БИЛЕТ № 23**

1. Влияние отключения водогрейного котлы на работу химводоподготовки.
2. Назначение периодической и непрерывной продувки парового котла.
3. Определение солесодержания котловой воды методом Н-катионирования и с помощью солемера.

#### **БИЛЕТ № 24**

1. Документация химводоподготовки.
2. Назначение, устройство и принцип работы водоструйного эжектора. Возможные неисправности.
3. Правила выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

#### **БИЛЕТ № 25**

1. Влияние растворенной углекислоты на скорость протекания коррозионных процессов.
2. Реагентное хозяйство химводоподготовки.
3. Особенность определения жесткости конденсата.

#### **БИЛЕТ № 26**

1. Устройство и работа механического фильтра.
2. Вакуумная деаэрация. Типы вакуумных деаэраторов.
3. Назначение, устройство, принцип работы скоростных водонагревателей.

#### **БИЛЕТ № 27**

1. Умягчение воды методом Na-катионирования.
2. Жесткость воды и ее определение.
3. Устройство и принцип работы двухступенчатого атмосферного деаэратора.

#### **БИЛЕТ № 28**

1. Норма качества подпиточной воды.
2. Назначение, устройство и принцип работы центробежного насоса.
3. Правила отбора проб на  $O_2$  и определение его содержания.

#### **БИЛЕТ № 29**

1. Питательная и подпиточная среда. Основные методы обработки.
2. Порядок пуска фильтра в работу с новым сульфоглем.
3. Распознавание кислот и щелочей с помощью индикатора.

#### **БИЛЕТ № 30**

1. Порядок атмосферного деаэратора в работу.
2. Рабочая обменная емкость фильтра.
3. Как умягчить воду, имеющую карбонатную жесткость?

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ 4-го разряда**  
**БИЛЕТ № 1**

1. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика химводподготовки.
2. Как нормируется значение щелочности котловой воды.
3. Основные показатели качества воды, позволяющие использовать ее в котельной

**БИЛЕТ № 2**

1. Требование правил к водно-химическому режиму котлов
2. Сущность процесса натрий-катионирования.
3. Методика определения жесткости умягченной воды.

**БИЛЕТ № 3**

1. Щелочность и ее составляющие.
2. Виды продувок паровых котлов.
3. Виды накипи.

**БИЛЕТ № 4**

1. Какие существуют способы докотловой обработки воды.
2. Нормы качества питательной воды для паровых котлов с давлением до 13 кгс/см<sup>2</sup>.
3. Методика определения кислорода. Что такое деаэрация.

**БИЛЕТ № 5**

1. Устройство и назначение натрий-катионитного фильтра.
2. Виды накипи и способы удаления.
3. Средства защиты и оказания первой помощи при химических ожогах.

**БИЛЕТ № 6**

1. Общая жесткость и ее составляющие.
2. Рабочий цикл натрий-катионитового фильтра.
3. Техника безопасности при отборе проб на анализ.

**БИЛЕТ № 7**

1. Требования правил к водно-химическому режиму котлов.
2. Методика определения жесткости исходной воды
3. Каковы основные технические процессы подготовки воды

**БИЛЕТ № 8**

1. Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика ХВО.
2. Методика определения карбонатной щелочности умягченной воды.
3. Что называется индикаторами.

### **БИЛЕТ № 9**

1. Нормы качества питательной воды для водогрейных котлов.
2. Методы предотвращения отложений на внутренних поверхностях нагрева котла.
3. Действия окиси углерода на организм человека. Оказание первой помощи

### **БИЛЕТ № 10**

1. Какие требования предъявляются к подготовке котлов сырой воды.
2. Виды накипи и способы ее удаления.
3. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.



## 10. Информационное обеспечение обучения.

### Методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса представлено настоящей программой, календарным учебным графиком, учебным планом и программой теоретического обучения, рабочим планом и программой производственного обучения.

Методическое обеспечение курсов:

- отражает содержание подготовки по специальности;
- содержит дидактический материал, адекватный организационной форме обучения и позволяющий достигать требуемого уровня усвоения;
- представляет обучаемым возможность в любой момент времени проверить эффективность своего труда, самостоятельно проконтролировать себя и откорректировать свою учебную деятельность;
- максимально включает объективные методы контроля качества усвоения учебного материала со стороны администрации и педагога.
- материально-техническое и информационное обеспечение представлено: широкоэкранным телевизором, DVD/Video проигрывателем, набором обучающих видеоматериалов и мультимедийных презентаций по учебным темам; плакатами «Докотловая обработка питательной воды», «Подготовка питательной воды для паровых котлов», «Деаэрационная колонка», «Барботажный деаэрактор»; учебным пособием для персонала, по анализу воды в теплосиловом хозяйстве, инструкцией по эксплуатации водоподготовительной установки для паровых котлов, инструкции по эксплуатации солерастворителя.

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

1. Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии. М. ИЦ «Академия», 2005.
2. Инструкция по охране труда для аппаратчиков химводоочистки.
3. Организация заводских химических лабораторий. Уч. пособие. М. Выс.школа. 1989.
4. Воскресенский П.И. Основы техники лабораторных работ. М. 1989.

№ п/п	Наименование	Источник
1	Лифшиц, О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок (РЕПРИНТ). Справочное издание : справочник /Лифшиц О.В. — Москва : Транспортная компания, 2019. — 287 с.	<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
2	Стоянов, Н.И. Водоподготовка : курс лекций / Стоянов Н.И., Беляев Е.И., Куклите Й.Я. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018.	<a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
3	Водоподготовка: учебное пособие / Пискунов В.М., Муратов О.Э. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 96 с.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
4	Водоподготовка и водоотведение : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 298 с	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

5	ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.	СПС: Консультант плюс
6	Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных промышленных объектов» от 21.07.1997г. №116-ФЗ.	СПС: Консультант плюс
7	Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-322-97, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 30.11.1999г. №81.	СПС: Консультант плюс
8	Правила безопасности для производств использующих неорганические кислоты и щелочи ПБ 09-224-98, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 30.06.1998г. №39.	СПС: Консультант плюс
<b>Электронные ресурсы</b>		
9	ГОСТы, Своды правил, СанПины, РД	<u>Открытая база ГОСТов</u> <a href="https://www.standartGOST.ru">https://www.standartGOST.ru</a>