

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор АНО ДПО  
Учебный центр «Стандарт»

И.Б. Соколова  
02 декабря 2021 г.

**Основная программа  
профессионального обучения**

**Программа переподготовки рабочих, служащих**

**Профессия:** «Аппаратчик химводоочистки»

**Квалификация:** 2-й разряд

**Код профессии:** 11078

г. Нефтеюганск  
2021 г.

Основная программа профессионального обучения – программа переподготовки рабочих, служащих 11078 «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда, разработана на основе обобщенных трудовых функций профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки в системах теплоснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1122н, профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1130н и установленных квалификационных требований Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1. Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства».

Нормативный срок освоения программы 1,5 месяца

**Организация - разработчик:** АНО ДПО Учебный центр «Стандарт»

<b>ОДОБРЕНА</b>	Программа составлена в соответствии с требованиями к минимуму содержания, структуре образовательной программы и условиям реализации в соответствии с законодательством Российской Федерации
-----------------	---

Заместитель директора

по учебно-методической работе

АНО ДПО Учебный центр «Стандарт»

Л. Н. Кузьменко

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ.....	4
II.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧИВЩИХСЯ.....	8
III.	КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА .....	9
IV.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	10
V.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	16
VI.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	17
VII.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	19
VIII.	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ.....	22
	<u>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</u> .....	23
	<u>ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА</u> .....	41
IX.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	45
X.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	50

# І. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения программы

Основная программа профессионального обучения - программа переподготовки рабочих, служащих 11078 «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда (далее Программа), предназначена для переподготовки рабочих, из числа лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда для выполнения технологических операций (трудовых действий) согласно установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов) с учетом вида профессиональной деятельности - деятельность по осуществлению процессов химводоочистки и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1. Осуществлять процесс химической очистки воды;

ПК 2. Обслуживать и регулировать работу водоподготовительных агрегатов и аппаратов конденсатоочистки: подогревателей, отстойников, сатураторов, деаэраторов, катионитовых и механических фильтров;

ПК 3. Осуществлять регенерацию реагентов, очистку и промывку аппаратуры;

ПК 4. Выполнять наблюдение за показателями контрольно-измерительных приборов;

ПК 5. Определять жесткость, щелочность и другие показатели качества химически очищенной воды;

ПК 6. Подготавливать реактивы и дозирование щелочи;

ПК 7. Выполнять осмотр и текущий ремонт обслуживаемого оборудования и аппаратуры;

ПК 8. Ведение технической документации.

## 1.2. Нормативные документы для разработки программы

Нормативно-правовую базу разработки программы составляют:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ.

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

3. Приказ об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 (в редакции).

4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1. Раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства».

5. Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки в системах теплоснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015г. № 1122н.

6. Профессиональный стандарт «Работник по химической водоподготовке котлов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015г. № 1130н.

7. ФГОС СПО по профессии 240100.03 Аппаратчик-оператор экологических установок, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 02. 08.2013 г. № 918.

8. Устав АНО ДПО Учебный центр «Стандарт»;

9. Другие локальные акты образовательной организации.

## 1.3. Цель обучения по программе – требования к результатам освоения программы

Цель обучения – формирование новых профессиональных знаний, умений, навыков и компетенции, необходимых для выполнения определенных трудовых функций, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности – деятельность по осуществлению процессов химводоочистки, согласно установленных квалификационных требований по профессии рабочих «Аппаратчик химводоочистки», с присвоением 2-го квалификационного разряда, без изменения уровня образования.

#### 1.4. Требования к лицам поступающим на обучение

К освоению программы допускаются лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих.

#### 1.5. Общая характеристика программы

Программа представляет собой комплекс основных характеристик образования, определяющих содержание и методы реализации процесса профессионального обучения (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Учебный план основной программы профессионального обучения определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных предметов, дисциплин (модулей), практики, формы промежуточной аттестации и иных видов учебной деятельности обучающихся.

##### 1.5.1. Связь образовательной программы с профессиональным стандартом

Таблица 1.

Наименование программы (профессии, должности)	Наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень квалификации
«Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда	1. Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки в системах теплоснабжения», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015г. № 1122н. 2. Профессиональный стандарт «Работник по химической водоподготовке котлов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015г. № 1130н.	3

##### 1.5.2. Трудоемкость обучения:

Продолжительность обучения по программе составляет 1,5 месяца, всего **176** часов в том числе:

- теоретическое обучение в объеме **80 часов**;
- практическая подготовка в объеме **96 часов**.

##### 1.5.3. Режим обучения:

Продолжительность учебной недели: шестидневная – всего 36 часов в неделю.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Продолжительность урока: 1 час 30 минут (2 академических часа)

Продолжительность перемен: 10 минут.

Расписание занятий: дата начала занятий (конкретный день недели) согласовывается во время учебного процесса, в зависимости от поступающих заявок и пожеланий заказчиков.

#### **1.5.4. Технологии реализации программы профессионального обучения:**

Освоение программного материала осуществляется в очной форме, с использованием в процессе обучения видео, презентации, мультимедийного и текстового комплекса учебных материалов.

Обучение может осуществляться как групповым, так и индивидуальным методами.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных аудиториях с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий.

Обучение по программе проводится путем преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме авторских лекционных занятий и применения дистанционных технологий в соответствии с действующей нормативной базой.

Теоретическая подготовка программы обеспечивает объем знаний и умений, необходимый для приобретения обучающимися профессиональных навыков и приемов труда.

Практическая подготовка, при которой обучающимися приобретаются профессиональные умения и навыки самостоятельно выполнять все работы предусмотренные квалификационной характеристикой по профессии рабочего «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда, является составной частью программы и проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки слушателей на основе договоров, заключаемых между организациями (предприятиями) и АНО ДПО Учебным центром «Стандарт».

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка проводится при освоении обучающимися профессиональных компетенций и реализуется как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями согласно графика учебного процесса.

На протяжении всей практической подготовки обучающимися заполняется дневник практической подготовки, с подведением ежедневного итога и ежедневной оценкой непосредственного руководителя, подтвержденного его подписью. Дневник практической подготовки является основным документом, подтверждающим прохождение данного вида обучения.

К концу обучения каждый обучающийся должен обладать профессиональными знаниями, умениями и навыками соответствующего уровня квалификации, уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на производстве в сфере выполнения работ соответствующего вида профессиональной деятельности.

#### **1.6. Форма аттестации**

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой дисциплине (модулю) разрабатываются Учебным центром самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух недель от начала обучения.

Промежуточный контроль знаний проводится по результатам освоения учебных дисциплин и профессиональных модулей, осуществляется в форме зачётов, дифференцированных зачётов, контрольных, самостоятельных работ, письменного и устного опроса. Промежуточный контроль знаний проводится за счёт часов, отведённых на изучение профессиональных модулей.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационного разряда по профессии «Аппаратчик химводоочистки».

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по профессии «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда.

Практическая квалификационная работа выполняется на предприятии, где обучающейся проходит практическую подготовку и проходит под руководством преподавателя и предусматривает сложность работы 2 разряда по профессии «Аппаратчик химводоочистки».

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Квалификационный экзамен сдается по экзаменационным билетам, утвержденным Учебным центром.

По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, окончившему обучение присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

## II. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧИВЩИХСЯ

- 1. Область профессиональной деятельности:** ведение технологических процессов очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др.
  
- 2. Объектами профессиональной деятельности обучающихся являются:**
  - атмосфера и материалы окружающей природной среды;
  - процессы, агрегаты и аппараты конденсатоочистки: подогреватели, отстойники, сатураторы, деаэраторы, катионитовые и механические фильтры;
  - нормативная и техническая документация.
  
- 3. Обучающийся по профессии «Аппаратчик химводоочистки» готовится к следующим видам деятельности:**
  - ведение процесса химической очистки воды;
  - 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 показателями контрольно-измерительных приборов;
  - определение жесткости, щелочности и других показателей качества химически очищенной воды;
  - приготовление реактивов и дозирование щелочи;
  - осмотр и текущий ремонт обслуживаемого оборудования и аппаратуры;
  - ведение технической документации

### III. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия** – Аппаратчик химводоочистки.

**Квалификация** - 2-й разряд.

**Характеристика работ.** Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью до 70 куб. м/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 показателями контрольно-измерительных приборов. Определение жесткости, щелочности и других показателей качества химически очищенной воды. Приготовление реактивов и дозирование щелочи. Осмотр и текущий ремонт обслуживаемого оборудования и аппаратуры. 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 вентилях; порядок и правила пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях; способы определения и устранения неисправностей в работе установок; системы смазочную и охлаждения обслуживаемых двигателей и механизмов.

#### IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты освоения программы определяются с учетом анализа трудовых функций Профессиональных стандартов, принятых за основу формирования программы:

Профессиональный стандарт	Наименование результата обучения
Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Деятельность по осуществлению процессов химводоочистки
Обобщенная трудовая функция	Осуществление процесса водоочистки и водоподготовки
1.Трудовая функция	<i>Прием и передача рабочей смены</i>
Трудовые действия	Подбор и подготовка спецодежды и средств индивидуальной защиты
	Подбор и проверка необходимых для выполнения работ инвентаря, плакатов или знаков безопасности, проверка исправности инструмента, приспособлений, средств пожаротушения, пригодности к использованию нейтрализующих растворов
	Обход по установленному маршруту и осмотр обслуживаемого оборудования, проверка исправности, состояния и безопасности оборудования
	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
	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 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
	Доклад руководству обо всех выявленных в ходе осмотра неисправностях в работе оборудования и нарушениях охраны труда
	Документальное оформление результатов осмотра
	Внесение необходимых записей о неполадках в работе оборудования
	Приведение в порядок рабочего места по завершении работ
	Внесение необходимых записей об окончании работ в сменный (вахтенный) журнал
	Уборка инструмента, реактивов, неиспользованных материалов, принадлежностей, приспособлений и инструмента на свои места
	Документальное оформление результатов выполненных работ
	Приведение в порядок по окончании работ спецодежды
	Соблюдение личной гигиены
Умения	Выявлять неисправности в работе оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках работы оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Документально оформлять результаты своих действий

<b>Знания</b>	Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и приборов обслуживаемого оборудования
	Назначение, свойства применяемых реагентов
	Нормы качества пара и воды
	Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Инструкции по техническому обслуживанию оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки
	Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки
<b>2.Трудовая функция</b>	<b><i>Подготовка оборудования к работе и пуск в работу</i></b>
<b>Трудовые действия</b>	Ознакомление с обстановкой и результатами работы предыдущей смены, записями в журнале, получение информации об имеющихся место нарушениях водного режима за предыдущую смену
	Проверка состояния и исправности оборудования химводоподготовки, соблюдения установленного технологического режима работы оборудования и исправности запорной арматуры
	Проверка наличия суточного запаса реагентов и реактивов, необходимых для работы
	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
	Документальное оформление результатов осмотра
<b>Умения</b>	Производить химические анализы технологических вод
	Оформлять результаты своих действий
	Применять средства индивидуальной защиты
	Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках
	Документально оформлять результаты своих действий
<b>Знания</b>	Инструкция по техническому обслуживанию водоподготовительной установки
	Технологическая схема водоподготовки, а также общее содержание тепловой схемы котельной
	Назначение, принцип действия, характеристика всей аппаратуры химводоочистки и химконтроля
	Инструкция по анализу воды, нормы качества воды
	Инструкция по продувке котла
	Инструкция по приготовлению растворов
	Места отбора проб, периодичность и время отбора проб
	Аварийно-производственная сигнализация
	Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемой водоподготовительной установки
	Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки
	Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки

<b>3.Трудовая функция</b>	<b><i>Выполнение вспомогательных работ по обслуживанию оборудования для подготовки питательной воды</i></b>
<b>Трудовые действия</b>	Проверка рабочего места на соответствие требованиям охраны труда
	Выбор и проверка средств индивидуальной защиты
	Изучение документации по работе и техническому обслуживанию оборудования для подготовки питательной воды
	Подготовка рабочего места и инструмента в соответствии с заданием на техническое обслуживание
	Выполнение наружного осмотра технического состояния основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды согласно документации (корпуса, фланцевых соединений и труб аппарата, арматуры и контрольно-измерительных приборов)
	Очистка от пыли и грязи баков, бункеров и цистерн для приема сыпучих и жидких химических реагентов
	Выполнение при необходимости затяжки всех болтовых соединений на оборудовании и трубопроводах
	Выполнение смазки основных узлов оборудования водоподготовки
	Устранение при необходимости течи воды через соединения, сальниковые уплотнения
	Выгрузка и промывка фильтрующего материала с последующей его загрузкой
	Осмотр паро- и водорегулирующих устройств и проверка их действия
	Выполнение ревизии и наладка регуляторов уровня воды и регуляторов давления пара
	Проверка работы дозирующей установки
	Информирование работника более высокого уровня квалификации в случаях выявления неисправностей
Ведение записи в журнале учета ремонтов оборудования водоподготовительной установки	
<b>Умения</b>	Определять исправность средств индивидуальной защиты
	Оценивать состояние рабочего места на соответствие требованиям охраны труда
	Понимать и применять техническую документацию по ремонту и техническому обслуживанию оборудования для подготовки питательной воды
	Подбирать инструмент, согласно техническому процессу
	Выполнять технологические приемы технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Визуально определять качество смазочных материалов и эксплуатационных материалов
	Оценивать состояние основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Определять наличие утечек через соединения, сварочные швы, сальниковые уплотнения
	Вести техническую документацию
<b>Знания</b>	Требования охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки
	Технология и техника обслуживания и ремонта оборудования для подготовки питательной воды

	Режимные карты по эксплуатации оборудования для подготовки питательной воды
	Виды, назначение, технические характеристики устройств и конструктивные особенности основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Виды назначение и способы применения смазочных материалов и эксплуатационных материалов
	Виды назначение и правила применения слесарного инструмента
	Виды физико-химические свойства растворов, солей, кислот, щелочей
	Требования охраны труда при производстве, хранении, транспортировании и применении химических веществ
	Технология и техника очистки и промывки фильтров емкостей и аппаратуры
	Правила ведения технической документации
<b>4.Трудовая функция</b>	<b><i>Осуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов</i></b>
<b>Трудовые действия</b>	Подбор и подготовка необходимых для работы материалов, химикатов и компонентов, посуды для приготовления необходимых растворов, инвентаря и приспособлений
	Подготовка необходимых для работы растворов солей и кислот
	Управление процессами приготовления растворов, регенерации и очистки фильтров, отключением трубопроводов, открытием-закрытием вентилей и задвижек и дренажных каналов, контроль этих процессов
	Отбор проб пара и горячей воды в предназначенную для этого посуду и тару
	Соблюдение требований безопасности при приготовлении растворов кислот, щелочей и солей
	Применение при работе спецодежды и средств индивидуальной защиты
	Пуск и остановка обслуживаемого оборудования
	Выявление и принятие мер по устранению неисправностей в работе оборудования и коммуникаций
	Контроль уровня воды в баках
	Анализ и запись показаний измерительных приборов, отыскание неисправностей и проведение мелкого ремонта для предотвращения выхода оборудования или системы из строя
	Контроль показателей работы оборудования для обеспечения эффективной работы и необходимого уровня кипящей воды, химических реагентов и топлива
	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
	Контроль технологического процесса обессоливания воды и регулирование параметров процесса по показаниям средств измерений и результатам химических анализов
	Проведение химических анализов конденсата, пара и питательной воды
	Поддержка экономичного и надежного режима химводоочистки, деаэрационного узла и водного режима эксплуатации котлоагрегата
	Контроль соблюдения установленных параметров работы оборудования и не допущения отступлений от норм
	Поддержка чистоты на рабочем месте, аппаратуры, измерительных приборов, посуды и инвентаря для приготовления химических растворов
	Документальное оформление результатов осмотра

<b>Умения</b>	Производить химические анализы технологических вод
	Разбираться в результатах проведенных проб и анализов воды и химических растворов
	На основании анализа делать выводы о работе оборудования, предупреждать нарушение установленных режимов и параметров в работе
	В случае выявления нарушений установленного режима и параметров работы оборудования своевременно сообщать об этом руководству
	Применять средства индивидуальной защиты
	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
	Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Выявлять неисправности в работе обслуживаемого оборудования
	Применять методы безопасного производства работ
	Документально оформлять результаты своих действий
	<b>Знания</b>
Инструкция по техническому обслуживанию водоподготовительной установки	
Технологическая схема водоподготовки, а также общее содержание тепловой схемы котельной	
Назначение, принцип действия, характеристика всей аппаратуры химводоочистки и химконтроля	
Назначение, свойства применяемых реагентов	
Инструкция по анализу и нормы качества воды	
Инструкция по приготовлению растворов	
Порядок отбора проб, периодичность и время отбора проб	
Инструкция по продувке котла	
Устройство и принцип работы аварийной сигнализации	
Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемой водоподготовительной установки	
Инструкция по охране труда и пожарной безопасности аппаратчика химической водоподготовки	
Производственная инструкция аппаратчика химической водоподготовки	
<b>5.Трудовая функция</b>	
<b>Трудовые действия</b>	Проверка рабочего места на соответствие требованиям охраны труда
	Выбор и проверка средств индивидуальной защиты
	Изучение схемы подготовки питательной воды
	Выявление дефектов в работе основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Устранение дефектов без вывода оборудования из рабочего состояния
	Определение по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов соответствия функциональных характеристик работы оборудования предусмотренным регламентом
	Выполнение регулировки основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды в соответствии с регламентом

	Информирование работника более высокого уровня квалификации при возникновении нештатных ситуаций
	Выполнение работы по ремонту основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды в пределах своей квалификации
	Подготовка оборудования к ремонту согласно документации
	Прием оборудования из ремонта согласно документации
	Ведение журнала учета ремонтов оборудования водоподготовительной установки
<b>Умения</b>	Определять исправность средств индивидуальной защиты
	Оценивать состояние рабочего места на соответствие требованиям охраны труда
	Понимать и применять техническую документацию по ремонту и техническому обслуживанию оборудования для подготовки питательной воды
	Подбирать инструмент согласно техническому процессу
	Выполнять технологические приемы технического обслуживания и ремонта основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Оценивать состояние основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Применять разные виды регулировки режима работы основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Вести техническую документацию
<b>Знания</b>	Требования охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию оборудования водоподготовки
	Технология и техника обслуживания и ремонта оборудования для подготовки питательной воды
	Режимные карты по эксплуатации оборудования для подготовки питательной воды
	Виды, назначение, технические характеристики, устройство и конструктивные особенности основного и вспомогательного оборудования для подготовки питательной воды
	Порядок и правила пуска и останова механизмов в нормальных и аварийных условиях
	Виды, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов
	Виды назначение и правила применения слесарного инструмента
	Виды физико-химических свойств растворов, солей, кислот, щелочей
	Правила ведения технической документации

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Директор АНО ДПО  
 Учебный центр «Стандарт»  
 И.Б. Соколова  
 02 декабря 2021 г.

**V. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**основной программы профессионального обучения -**  
**программы переподготовки рабочих, служащих**  
**11078 «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда**

Срок обучения: 1,5 месяца

Форма обучения: очная

Продолжительность учебной недели: шестидневная – всего 36 академических часов в неделю.

Расписание занятий: дата начала занятий (конкретный день недели) согласовывается во время учебного процесса, в зависимости от поступающих заявок и пожеланий заказчиков.

Прием слушателей: круглогодично.

Продолжительность урока: 1 час 30 минут (2 академических часа).

Продолжительность перемен: 10 минут.

№ п/п	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Количество часов		Форма контроля
		всего	в т.ч. ЛПЗ	
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>80</b>		
	Введение. Вводный инструктаж по охране труда с обучающимися	2	-	
<b>I.</b>	<b><u>Общепрофессиональный курс</u></b>	<b>8</b>	-	зачет
1.	Основы теплотехники и гидравлики	4	-	
2.	Основы общей и аналитической химии	4	-	
<b>II.</b>	<b><u>Специальный курс</u></b>	<b>44</b>	<b>8</b>	зачет
3.	Специальная технология	44	8	
4.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная санитария и гигиена труда	<b>14</b>	-	зачет
5.	Оказание первой помощи пострадавшим	<b>4</b>	2	зачет
6.	Охрана окружающей среды	<b>2</b>	-	зачет
<b>Практическая подготовка</b>		<b>96</b>		Практическая квалификационная работа
	Консультация	2		
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	4		Квалификационный экзамен
<b>ИТОГО:</b>		<b>176</b>		

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Директор АНО ДПО  
 Учебный центр «Стандарт»  
 И.Б. Соколова  
 02 декабря 2021 г.

**VI. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**основной программы профессионального обучения -**  
**программы переподготовки рабочих, служащих**  
**11078 «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда**

№ п/п	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Количество часов		Форма контроля
		всего	в т.ч. ЛПЗ	
<b>Теоретическое обучение</b>		<b>80</b>		
	Введение. Вводный инструктаж по охране труда с обучающимися	2		
<b>I.</b>	<b><u>Общепрофессиональный курс</u></b>	<b>8</b>	<b>-</b>	зачет
<b>1.</b>	<b><u>Основы теплотехники и гидравлики</u></b>	<b>4</b>		
1.1	Понятие о физическом теле и веществе. Работа и мощность. Понятие об энергии. Понятие об энтальпии рабочего тела.	1		
1.2	Применение водяного пара, способы его получения, виды водяного пара. Процесс парообразования. Основные способы передачи тепла.	1		
1.3	Основные понятия о жидкости. Виды жидкостей. Основные физические свойства реальных жидкостей. Гидравлический уклон. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Понятие напора.	2		
<b>2.</b>	<b><u>Основы общей и аналитической химии</u></b>	<b>4</b>		
2.2	Предмет аналитической химии и ее задачи. Вещества и их изменения. Состав вещества и его строение. Классы веществ. Методы определения состава вещества.	1		
2.3	Общие представления о растворах. Электролитическая диссоциация и понятие рН раствора. Общие понятия о химическом равновесии.	1		
2.4	Общее понятие о скорости химической реакции. Направление химических реакций и равновесия в водных растворах. Понятие о комплексных соединениях.	2		
<b>II.</b>	<b><u>Специальный курс</u></b>	<b>44</b>	<b>8</b>	
<b>3.</b>	<b><u>Специальная технология</u></b>			
3.1	Основные сведения по химическому анализу.	1		
3.2	Характеристика природных вод.	1		
3.3	Способы обработки воды. Характеристика технологических процессов химической очистки воды.	6	2	

3.4	Реагентное хозяйство.	2		
3.5	Устройство аппаратов для обеззараживания воды.	4		
3.6	Аппараты для специальной обработки воды. Схемы водоподготовительных установок. Технология подготовки воды для котлов. Эксплуатация оборудования водоподготовки.	6	2	
3.7	Контрольно-измерительные приборы.	2		
3.8	Паровые и водогрейные котлы, вспомогательное оборудование, трубопроводы, системы отопления и горячего водоснабжения.	4		
3.9	Насосные установки	2		
3.10	Химический контроль на водоочистке. Лабораторные приборы химического контроля.	6	2	
3.11	Устройства для отбора проб. Инструкция по обслуживанию.	4	2	
3.12	Коррозия оборудования, образование отложений и методы их предупреждения.	2		
3.13	Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» и «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115 °С» к воднохимическому режиму.	2		
3.14	Стандартизация и контроль качества продукции.	2		
<b>4.</b>	<b>Общие требования промышленной безопасности и охраны труда, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная санитария и гигиена труда</b>	<b>14</b>	-	зачет
<b>5.</b>	<b>Оказание первой помощи пострадавшим</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	зачет
<b>6.</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>	<b>2</b>		зачет
<b>Практическая подготовка</b>		<b>96</b>		Практическая квалификационная работа
	Консультация	2		
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	4		Квалификационный экзамен
<b>ИТОГО:</b>		<b>176</b>		



2.3	Общее понятие о скорости химической реакции. Направление химических реакций и равновесия в водных растворах. Понятие о комплексных соединениях. <i>Зачет</i>	2	2										
<b>3. Спецтехнология (44 часа)</b>													
3.1	Основные сведения по химическому анализу.	1	1										
3.2	Характеристика природных вод.	1	1										
3.3	Способы обработки воды. Характеристика технологических процессов химической очистки воды.	6	4	2									
3.4	Реагентное хозяйство.	2	2										
3.5	Устройство аппаратов для обеззараживания воды.	4	4										
3.6	Аппараты для специальной обработки воды. Схемы водоподготовительных установок. Технология подготовки воды для котлов. Эксплуатация оборудования водоподготовки.	6	4	2									
3.7	Контрольно-измерительные приборы.	2	2										
3.8	Паровые и водогрейные котлы, вспомогательное оборудование, трубопроводы, системы отопления и горячего водоснабжения.	4	4										
3.9	Насосные установки	2			2								
3.10	Химический контроль на водоочистке. Лабораторные приборы химического контроля.	6			4	2							
3.11	Устройства для отбора проб. Инструкция по обслуживанию.	4			2	2							
3.12	Коррозия оборудования, образование отложений и методы их предупреждения.	2			2								
3.13	Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» и «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115 °С» к воднохимическому режиму.	2			2								
3.14	Стандартизация и контроль качества продукции. <i>Зачет</i>	2			2								

<b>4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная санитария и гигиена труда (14 часов)</b>												
4.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная санитария и гигиена труда. <i>Зачет</i>	14				14						
<b>5. Оказание первой помощи пострадавшим (4 часа)</b>												
5.1.	Оказание первой помощи пострадавшим <i>Зачет</i>	4				2	2					
<b>6. Охрана окружающей среды (2 часа)</b>												
6.1	Охрана окружающей среды <i>Зачет</i>	2						2				
	<b>Практическая подготовка</b>	<b>96</b>						-	34	-	36	- 26
	Консультация	2										2
<b>ИА</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>										4
	<b>Итого часов</b>	<b>176</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>26</b>

**ТО** – теоретическое обучение;

**ПП** – практическая подготовка.

\* *Примечание:*

- промежуточная аттестация проводится по завершению каждого курса, раздела (модуля) программы, за счёт часов, отведённых на их изучение.

- в календарном учебном графике возможны изменения в соответствии с графиком работы преподавателей и периодом прохождения практической подготовки обучающихся.

## VIII. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

### Теоретическое обучение

#### **Введение. Вводный инструктаж по охране труда с обучающимися**

Значение вопросов подготовки и рационального использования воды для котельной установки и предприятия в целом.

Квалификационные требования, предъявляемые к знаниям и навыкам аппаратчика химводоочистки 2-го разряда.

Ознакомление с программой обучения, расписанием занятий, правилами поведения обучающихся в стенах учебного заведения. Понятие о корпоративной культуре.

Дневники практической подготовки и порядок их оформления.

Инструктаж по электробезопасности и пожаробезопасности.

### I. Общепрофессиональный курс

#### **Модуль 1. Основы теплотехники и гидравлики**

##### **Тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.1	Понятие о физическом теле и веществе. Работа и мощность. Понятие об энергии. Понятие об энтальпии рабочего тела.	1
1.2	Применение водяного пара, способы его получения, виды водяного пара. Процесс парообразования. Основные способы передачи тепла.	1
1.3	Основные понятия о жидкости. Виды жидкостей. Основные физические свойства реальных жидкостей. Гидравлический уклон. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Понятие напора. <i>Зачет</i>	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>

#### **Тема 1.1 Понятие о физическом теле и веществе. Работа и мощность. Понятие об энергии. Понятие об энтальпии рабочего тела.**

Понятие о физическом теле и веществе; физическое состояние веществ; свойства твердых, жидких и газообразных тел. Простые и сложные вещества.

Понятие рабочего тела. Идеальный и реальный газы. Основные параметры состояния рабочего тела (давление, температура, удельный объем), единицы измерения.

Работа и мощность. Понятие об энергии. Единицы измерения энергии, работы и тепла. Понятие о теплоемкости и количестве передаваемого тепла. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость газовых смесей. Определение количества теплоты.

Понятие об энтальпии рабочего тела.

**Тема 1.2. Применение водяного пара, способы его получения, виды водяного пара.  
Процесс парообразования. Основные способы передачи тепла.**

Применение водяного пара, способы его получения. Виды водяного пара: влажный насыщенный, сухой насыщенный и перегретый. Процесс парообразования. Определение параметров воды и водяного пара. Скрытая теплота парообразования.

Параметры влажного воздуха: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, энтальпия, парциальное давление пара. Точка росы.

Основные способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция и излучение (радиация). Понятие теплоотдачи и теплопередачи. Теплопередача между стеной и жидкостью (газом). Конвективный теплообмен (теплоотдача). Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность.

**Тема 1.3. Основные понятия о жидкости. Виды жидкостей. Основные физические свойства реальных жидкостей. Гидравлический уклон. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Понятие напора.**

Основные понятия о жидкости. Виды жидкостей. Силы, действующие на жидкость. Основные физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, сила поверхностного натяжения, вязкость. Идеальные и реальные жидкости. Основные физические свойства реальных жидкостей.

Гидравлический уклон. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Скорость движения воды. Понятие напора. Потери напора при движении жидкости - местные и по длине.

**Модуль 2. Основы общей и аналитической химии**

**Тематический план**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
2.1	Предмет аналитической химии и ее задачи. Вещества и их изменения. Состав вещества и его строение. Классы веществ. Методы определения состава вещества.	1
2.2	Общие представления о растворах. Электролитическая диссоциация и понятие pH раствора. Общие понятия о химическом равновесии.	1
2.3	Общее понятие о скорости химической реакции. Направление химических реакций и равновесия в водных растворах. Понятие о комплексных соединениях. <i>Зачет</i>	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>

**Тема 2.1. Предмет аналитической химии и ее задачи. Вещества и их изменения. Состав вещества и его строение. Классы веществ. Методы определения состава вещества.**

Предмет аналитической химии и ее задачи.

Вещества и их изменения. Состав вещества и его строение. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Условия и пути превращения одних веществ в другие.

Классы веществ (кислоты, соли, основания). Вещества простые и сложные.

Качественный и количественный анализы вещества. Методы определения состава вещества.

**Тема 2.2. Общие представления о растворах. Электролитическая диссоциация и понятие рН раствора. Общие понятия о химическом равновесии.**

Общие представления о растворах, концентрация растворов. Электролитическая диссоциация и понятие рН раствора. Электролитическая диссоциация солей, кислот и оснований в воде.

Общие понятия о химическом равновесии. Представление о константах в химических равновесиях различных типов.

**Тема 2.3. Общее понятие о скорости химической реакции. Направление химических реакций и равновесия в водных растворах. Понятие о комплексных соединениях.**

Общее понятие о скорости химической реакции.

Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты. Смеси слабой кислоты и ее соли; в водных растворах слабого основания, смеси слабого основания и его соли. Ионное произведение воды. Понятие о водородном и гидроксидном показателях. Буферные растворы.

Понятие о комплексных соединениях и их основных аналитических характеристиках.

**II. Специальный курс**

**Модуль 3. Специальная технология**

**Тематический план**

№ п/п	Тема	Кол-во часов	
		всего	в т.ч. ЛПЗ
3.1	Основные сведения по химическому анализу.	1	
3.2	Характеристика природных вод.	1	
3.3	Способы обработки воды. Характеристика технологических процессов химической очистки воды.	6	2
3.4	Реагентное хозяйство.	2	
3.5	Устройство аппаратов для обеззараживания воды.	4	
3.6	Аппараты для специальной обработки воды. Схемы водоподготовительных установок. Технология подготовки воды для котлов. Эксплуатация оборудования водоподготовки.	6	2
3.7	Контрольно-измерительные приборы.	2	
3.8	Паровые и водогрейные котлы, вспомогательное оборудование, трубопроводы, системы отопления и горячего водоснабжения.	4	
3.9	Насосные установки	2	
3.10	Химический контроль на водоочистке. Лабораторные приборы химического контроля.	6	2

3.11	Устройства для отбора проб. Инструкция по обслуживанию.	4	2
3.12	Коррозия оборудования, образование отложений и методы их предупреждения.	2	
3.13	Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» и «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115 °С» к воднохимическому режиму.	2	
3.14	Стандартизация и контроль качества продукции. <i>Зачет</i>	2	
	<b>ИТОГО:</b>		<b>44</b>

### **Тема 3.1. Основные сведения по химическому анализу.**

Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрация раствора и способ ее выражения. Порядок пересчета на одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «Осадок- насыщенный раствор».

Реакции, протекающие в процессе химического анализа. Виды реакций. Характеристика и примеры.

Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения и расчета анализа.

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

Индикаторы: метиловый оранжевый, метиловый красный, фенолфталеин, лакмус и др. Их характеристика. Цвет индикатора в различных средах. Окислительно-восстановительная реакция. Понятие гидролиза.

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

### **Тема 3.2. Характеристика природных вод.**

Характеристика водных источников. Круговорот воды в природе. Характерные особенности природных вод (поверхностных, артезианских). Колебания качества природных вод.

Физико- химический состав природных вод. Растворенные и взвешенные вещества. Классификация состава природных вод по величине минерализации и по преобладающему иону. Классификация примесей по степени дисперсности. Физические и химические показатели качества природной воды. Соотношение показателей качества, их проверка.

Показатели качества природной воды. Сухой остаток. Органические вещества. Растворенные газы: кислород, углекислый газ. Показатель концентрации водородных ионов-рН. Щелочность воды. Жесткость воды. Виды жесткости воды. Единицы измерения.

Признаки коррозионной агрессивности воды. Влияние примесей на работу котлоагрегата.

### **Тема 3.3. Способы обработки воды. Характеристика технологических процессов химической очистки воды.**

Принцип подхода к выбору метода очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного метода удаления примесей.

**Коагуляция и осветление воды.** Назначение коагуляции и сущность процесса. Условия успешного протекания и контроль за процессом коагуляции. Применяемые коагулянты. Применяемые флокулянты, их назначение и свойства. Проведение коагуляции в осветлителях и на фильтрах.

Осветление воды фильтрованием. Типы фильтров: открытые, закрытые (напорные) однопоточные, двух- и трехкамерные, двухэтажные. Фильтрующие материалы. Рабочий цикл фильтра. Скорости фильтрования. Расчет производительности фильтра и фильтровальной установки.

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 гидро- и мультициклонах. Принцип работы осветлителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Технические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды флотацией.

Способы удаления примесей биологического происхождения. Хлорирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Комбинированные методы обеззараживания воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

Способы устранения запахов, привкусов и токсичных микрзагрязнений воды. Аэрирование воды. Фторирование и обесфторирование воды.

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

Способы умягчения воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды.

Магнитная обработка воды. Основы процесса умягчения воды катионированием. Натрий- катионный метод умягчения. Водород-натрий- катионитный метод умягчения. Натрий-хлор- ионитный метод. Катионитные фильтры и их работа.

Способы обессоливания и опреснения воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Ионообменный метод обессоливания. Анионитные фильтры и их работа. Опреснение воды электролизом и обратным осмосом.

Способы обескремнивания воды. Реагентные методы обескремневания. Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией.

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

Способы удаления из воды железа и марганца. Методы обезжелезивания воды реагентные и безреагентные: физико- химические основы процесса обезжелезивания.

**Деаэрация воды.** Назначение, сущность процесса. Способы удаления газов из воды. Химическая и термическая деаэрация. Дегазация.

Типы и устройство, назначение и принцип действия термических деаэраторов. Вакуумные деаэраторы и деаэраторы атмосферного типа. Их устройство, принцип работы. Условия устойчивости работы деаэраторов.

Декарбонизатор, принцип работы, пуск в работу.

### ***Современные способы обработки воды.***

Ультрафильтрация, установки обратного осмоса и другие.

#### **Тема 3.4. Реагентное хозяйство.**

Состав и компоновка реагентного хозяйства: блочного и совмещенного типов. Склады для хранения реагентов. Правила разгрузки и хранения реагентов. Требования, предъявляемые к таре. Особенности хранения извести, хлорной извести, хлорида натрия, реагентов для фторирования, активированного угля, полиакриламида, кислот, щелочей, солей.

Расчет дозы реагентов. Пробное коагулирование. Подготовка растворов необходимой концентрации.

Оборудование для приготовления растворов.

Методы приготовления растворов флокулянтов. Установки для периодического и непрерывного приготовления активной кремниевой кислоты: их конструктивные особенности, режимы работ. Схема 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. Гашение извести в лопастных, барабанных, термохимических, бегунковых или фрезерных известегасилках, их конструкции и область применения. Шаровые мельницы и аппараты для безотходного гашения извести. Сатураторы двойного насыщения, область применения, конструктивные элементы и принцип работы. Особенности конструкции одноступенчатого сатуратора.

Растворы фторосодержащих реагентов, их приготовление.

Оборудование: ячейки, баки хранения, растворные баки, мешалки для приготовления раствора.

Оборудование для дозирования реагентов, растворов и газов.

#### **Тема 3.5. Устройство аппаратов для обеззараживания воды.**

Установка для хлорирования воды хлорной известью. 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 гипохлорита натрия. Подбор материалов электродов. Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды.

Озонаторы промышленного типа, их различие по средствам охлаждения электродов и диэлектриков, а также используемому напряжению и частоте тока; конструкция, основные узлы и агрегаты. Аппараты для смешения озono-воздушной смеси с обрабатываемой водой. Эмульгаторы различных конструкций. Смешение в контактных бассейнах.

Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, ультразвук.

Обеззараживание воды для небольших автономных объектов.

#### **Тема 3.6. Аппараты для специальной обработки воды. Схемы водоподготовительных установок. Технология подготовки воды для котлов.**

##### **Эксплуатация оборудования водоподготовки.**

Установки для удаления из природных вод прикуса и запаха. Аэраторы барботажного, разбрызгивающего и каскадного типов, принцип работы и основные конструктивные элементы. Аппараты для дезодорации воды окислителями: хлором и его соединениями, перманганатом калия, озоном, пероксидом водорода и др. Установка для адсорбционной

очистки воды с использованием различных материалов. Установки для очистки сточных вод от ядохимикатов.

Схемы фторирования и обезфторирования воды, их выбор. Классификация фтораторных установок по технологии приготовления растворов фторсодержащих реагентов. Конструкция аппаратов установки и принцип их работы. Установки и их основные агрегаты, работающие по ионообменным и сорбционным методам обезфторирования воды.

Установки для обезжелезивания воды. Конструкция фильтров и устройств для обезжелезивания.

Способы удаления марганца. Область их применения, используемые типовые аппараты.

Аппараты для удаления из воды растворенных газов- дегазаторы: пленочные с различного вида насадками, работающие в условиях противотока дегазируемой воды и воздуха, подаваемого вентилятором; пленочные, работающие без принудительной подачи воздуха; струйно- пленочные (контактные градирни); барботажные; вакуумные. Биохимические и химические методы дегазации и установки для их осуществления.

Конструкция термоумягчителей. Оборудование установок реагентного умягчения воды. Основные аппараты и устройства напорной водоумягчительной установки.

Установка для реагентного умягчения воды осветлителями. Установки для умягчения воды известково- содовым методом с фосфатным доумягчением.

Электромагнитные аппараты в системах водоочистки, их характеристики, конструкции, область применения. Схемы водоумягчительных установок с натрий-катионитными фильтрами.

Вспомогательные устройства для регенерации, взрыхления и отмывки фильтров катионитных установок.

Аппараты для обессоливания и опреснения дистилляцией. Различные конструкции испарителей: с естественной и искусственной циркуляцией; вертикальные горизонтальные; работающие под давлением пара ниже и выше атмосферного.

Термоопреснительные установки с использованием кипящих, адиабатных и тонкопленочных испарителей. Усовершенствование конструкции испарителей. Солнечные опреснители. Установки ионообменного опреснения и обессоливания воды, конструкции фильтров. Фильтры со смешанной нагрузкой 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 полупроницаемыми 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.

*Схемы водоподготовительных установок.*

**Прямоточные натрий-катионитные установки.** Схемы: непосредственное натрий-катионирование, фильтрование-катионирование, коагуляция-фильтрование-катионирование. Графическое изображение схем и описание технологического процесса. Состав оборудования. Достоинства и недостатки этих схем. Область и условия их применения.

**Прямоточные водород-натрий-катионитные и аммоний-натрий-катионитные установки.** Коагуляция-фильтрование-параллельное (последовательное, совместное) водород-натрий катионирование. Фильтрование-параллельное (совместное) аммоний-натрий-катионирование. Коагуляция-фильтрование-последовательное водород-натрий-

катионирование с «голодной» регенерацией. Достоинства и недостатки каждой из схем, область и условия их применения. Качество катионированной воды по жесткости и сухому остатку. Графическое изображение и описание технологического процесса. Состав оборудования. Достоинства и недостатки схем с водород- и аммоний-катионированием по сравнению с натрий-катионированием.

Схемы и способы приготовления регенерационного раствора кислоты и подачи его в фильтры.

**Комбинированные установки с предварительным известкованием и разрывом струи.** Схемы известкование-фильтрование-натрий-катионирование; известкование-магнезиальное обескремнивание-фильтрование-натрий-катионирование; известкование-фильтрование-обескремнивание-натрий-катионирование. Область применения и назначение схем, их достоинства и недостатки по сравнению со схемами, рассмотренными ранее. Графическое изображение схем и описание технологического процесса. Состав оборудования. Способы и схемы приготовления известкового молока. Характеристика и состав магнезиального сорбента.

**Обессоливающие установки.** Схемы установок частичного и полного обессоливания, их достоинства и недостатки, область применения. Качество воды обессоленной и обескремненной по каждой из схем. Графическое изображение схем и описание технологического процесса. Состав оборудования. Расход воды на собственные нужды. Способы и схемы приготовления регенерационного раствора щелочи. Блочные обессоливающие установки (конденсатоочистки), их назначение, схемы включения.

**Дозаторы, дозирующие устройства и их схемы.** Дозирование легкорастворимых реагентов: раствора коагулянта, щелочи, сульфита натрия. Отмеривание раствора кислоты и щелочи.

**Схемы обратного осмоса.** Включение установок обратного осмоса в существующие схемы водоподготовки котельных.

#### *Технология подготовки воды для котлов.*

Докотловая и внутрикотловая обработка воды. Действие щелочных химикатов на соли накипеобразователей.

Умягчение воды, способы умягчения воды. Умягчение воды методом осаждения накипеобразователей (реагентный способ). Термохимическое умягчение воды, характеристика метода.

Электромагнитная обработка воды, сущность и условия применения.

Обезжелезивание воды (реагентный и безреагентный способы).

Организация рабочего места. Безопасные приемы труда при выполнении работ.

#### ***Подготовка к пуску и пуск водоподготовительного оборудования.***

Задачи водоподготовительной установки. Основные требования к оборудованию водоподготовки: фильтрам, арматуре, нижнему и верхнему распределительным устройствам, каналам, солерастворителю, освещению, окраске. Порядок проведения водоподготовительных процессов.

Осветлители и отстойники. Проверка готовности, опробование всех подвижных устройств и арматуры, проверка герметичности заполнением водой. Пуск осветлителя или отстойника. Осветлительные фильтры. Проверка арматуры и дренажного устройства, гидравлические испытания. Применяемые фильтрующие материалы, их подготовка. Загрузка фильтров и отмывка материала. Механизация загрузки материалов в фильтры. Механизация выгрузки материала из фильтра при его ревизии. Пуск в работу осветлительного фильтра.

Катионитовые фильтры. Проверка готовности, исправности арматуры, дренажных устройств, гидравлические испытания. Загрузка в фильтры катионита с учетом их набухания; отмывка и регенерация ионитов. Выгрузка ионитов из фильтров в перегрузочный фильтр при ревизиях. Пуск в работу катионитового фильтра.

Баки, испытание их наливом. КИП и автоматика баков.

Организация рабочего места. Безопасные приемы труда при подготовке к пуску и пуске водоподготовительного оборудования.

Приемка оборудования из ремонта и сдача в ремонт.

### ***Эксплуатация водоподготовительных установок***

**Осветлители.** Концентрация осадка в слое взвешенного шлама, высота этого слоя, режим продувки осветлителя, величина «отсечки», концентрация шлама в шламонакопителе. Неполадки в работе осветлителя, их причины и способы устранения. Контроль и оценка качества процесса известкования и магнизального обескремнивания. Ведение процесса коагуляции, контроль и оценка его. Контроль величины дозы коагулянта.

**Осветлительные фильтры.** Применяемые фильтрующие материалы, требования, предъявляемые к ним: фракционный состав, механическая прочность. Загрузка фильтров. Показатели, по которым осветлительные фильтры останавливают на промывку. Рабочий цикл фильтра. Режим промывки водой и продувки воздухом. Взрыхляющая промывка. Неполадки в работе осветлительных фильтров, их причины и способы устранения. Контроль и оценка работы фильтров: величина грязеемкости, скорости фильтрования, расход воды на собственные нужды. Контроль за работой фильтра по показаниям манометров.

**Катионитовые фильтры.** Рабочий цикл фильтра. Режим регенерации натрий- и водород-катионитовых фильтров: длительность отдельных операций, скорость пропускания воды и раствора реагента. Способы экономии реагентов.

Эксплуатация и контроль за работой натрий-катионитовых фильтров. Инструкция по эксплуатации натрий-катионитовых фильтров.

Взрыхление (назначение, длительность, контроль). Экономия воды на собственные нужды при взрыхлении путем использования отмывочной воды.

Способы приготовления раствора соли. Солерастворитель. Мокрое хранение соли.

Регенерация; оптимальная концентрация регенерационного раствора соли, скорость и длительность пропуска раствора.

Отмывка от продуктов регенерации (скорость, длительность, химконтроль). Неполадки в работе фильтров.

**Водород-катионирование.** Дозирование раствора кислоты на одну регенерацию. Требования к оборудованию с точки зрения защиты его от агрессивного воздействия кислоты.

Схема установки, работающей по схеме водород-катионирования.

Контроль и оценка работы катионитных фильтров. Неполадки в работе катионитных фильтров, их причины и способы устранения.

Организация рабочего места. Безопасные приемы труда при эксплуатации водоподготовительного оборудования.

### **Практическое занятие.**

Изучения последовательности технологических операций на катионитовых фильтрах (взрыхление, регенерация, отмывка), скорости фильтрования при выполнении всех операций.

### **Практическое занятие.**

Изучение инструкции по эксплуатации катионитовых фильтров.

### **Тема 3.7. Контрольно-измерительные приборы.**

Общие сведения по контрольно-измерительным приборам. Классификация КИП, применяемых в котельных. Шкала деления, класс точности приборов и проверка их работоспособности.

Устройство, принцип работы, применение и снятие показаний стеклянных термометров, манометрических термометров, термометра сопротивления, термоэлектрических термометров.

Приборы для измерения давления, их классификация (пружинные, мембранные, электроконтактные). Устройство, принцип работы, применение и снятие показаний манометров.

Требования Правил, предъявляемые к манометрам. Проверка исправности пружинного манометра. Пять положений трехходового крана пружинного манометра.

Случаи, запрещающие использование пружинных манометров.

Приборы для измерения расхода, их классификация, принцип работы.

Теплосчетчики, их виды, принцип работы.

### **Тема 3.8. Паровые и водогрейные котлы, вспомогательное оборудование, трубопроводы, системы отопления и горячего водоснабжения.**

Общие сведения о современных котлах и котельных установках. Классификация котельных. Котлоагрегат и его назначение. Котельная установка и ее назначение. Состав котельной установки. Элементы парового и водогрейного котлоагрегата.

Классификация, основные определения и показатели работы котлов.

Назначение и устройство декарбонизатора.

Водоподогреватели, их устройство и назначение. Пуск в работу.

Трубопроводы, их назначение, классификация. Арматура трубопроводов. Требования Правил к арматуре, трубопроводам. Окраска и надписи на трубопроводах.

Назначение систем водяного отопления. Классификация систем водяного отопления.

Элементы системы водяного отопления.

Назначение систем горячего водоснабжения. Принципиальная схема системы горячего водоснабжения. Водонагреватели (бойлеры). Назначение, устройство и арматура бойлеров. Преимущества и недостатки подогревателей.

Обслуживание систем горячего водоснабжения: пуск, обслуживание во время работы, остановка, неисправности в работе бойлера.

Безопасные приемы труда при обслуживании паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования, трубопроводов, систем отопления и горячего водоснабжения.

### **Тема 3.9. Насосные установки.**

Насосы котельной установки, виды насосов по назначению. Основные характеристики насосов.

Способы регулирования производительности насосов.

Назначение и устройство центробежных насосов с электроприводом. Арматура насосов.

Принцип работы центробежных насосов с электроприводом. Пуск и остановка насоса. Обслуживание его во время работы. Основные неисправности насосов.

Назначение и устройство поршневого насоса с электроприводом. Арматура поршневого насоса.

Принцип работы поршневого насоса с электроприводом. Пуск и остановка. Основные неисправности.

Безопасные приемы труда при обслуживании насосов.

### **Тема 3.10. Химический контроль на водоочистке. Лабораторные приборы химического контроля.**

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

Химический контроль в котельной. Значение химического контроля для эксплуатации оборудования. Задачи химконтроля.

Методики определения качества воды (щелочность, жесткость, кислород, железо, углекислота и др.). Необходимые приборы и реактивы для каждого из методов определения.

Приборы для анализа воды: фотоэлектрокалориметры, солемеры, рН-метр. Способы отбора проб воды и пара. Места отбора проб. Устройства для отбора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств и к температуре отбираемой среды.

Устройство и оборудование лаборатории. Посуда: подготовка ее к анализу.

Реактивы. Приготовление растворов. Индикаторы. Фиксаналы.

Инструкция по приготовлению растворов. Приготовление 1% раствора фенолфталеина. Приготовление 0,1% раствора метилоранжа. Приготовление индикатора хром темно-синего. Приготовление трилона Б из фиксаналов.

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

Технические и аналитические весы и другие лабораторные приборы.

Объем и график контроля в котельной. Химконтроль при ведении воднохимического режима паровых котлов. Особенности воднохимического режима водогрейных котлов.

Организация рабочего места аппаратчика химводоочистки. Безопасные приемы труда при работе с лабораторными приборами и проведении химического контроля в котельной.

#### **Практическое занятие.**

Изучение методики определения основных показателей качества воды

#### **Практическое занятие.**

Способы установки титров и определение концентрации растворов. Приготовление растворов, индикаторов, фиксаналов.

### **Тема 3.11. Устройства для отбора проб. Инструкция по обслуживанию.**

Устройства для отбора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб.

#### **Практическое занятие.**

Изучение устройства для отбора проб. Ознакомление с порядком отбора проб и практическим определением жесткости, щелочности и содержанием кислорода в воде.

### **Тема 3.12. Коррозия оборудования, образование отложений и методы их предупреждения.**

Сущность процесса электрохимической коррозии. Факторы коррозии: кислород, уголекислота, рН, температура, тепловые нагрузки. Виды коррозии: уголекислотная, кислородная, межкристаллитная, поверхностная, местная. Ускорители коррозионных процессов.

Роль кислорода и уголекислоты в процессах коррозии. Кислородная коррозия. Способы предупреждения коррозии: термическая деаэрация и химическое обескислороживание воды, аммонирование питательной воды, вентиляция паровых объемов теплообменников, консервация котлов. Способы борьбы с кислородной и уголекислотной коррозией: удаление уголекислоты в декарбонизаторе, применение противокоррозионных покрытий оборудования, баков, трубопроводов. Виды защитных покрытий и способы их нанесения. Коррозионно-стойкая арматура.

Причины образования отложений. Состав, структура и физические свойства отложений. Условия образования накипи и шлама. Образование отложений в паровых котельных агрегатах и теплообменниках, их влияние на протекание коррозии оборудования. Способы предотвращения отложений. Состав отложений и способы их удаления. Антикоррозионное покрытие баков, фильтров.

### **Тема 3.13. Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» и «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115 °С» к воднохимическому режиму.**

Воднохимический режим котлов, общие требования. Нормы качества питательной воды. Нормы качества подпиточной и сетевой воды для закрытых систем. Нормы качества котловой воды. Проверка эффективности проводимого водно-химического режима котлов. Обеспечение экономичной и безопасной эксплуатации котла без накипи и коррозионных повреждений.

Величина концентрации солей в котловой воде, предельные нормы концентрации. Продувка котлов: непрерывная и периодическая, ее устройство, величина и порядок проведения. Поддержание требуемых норм качества воды с помощью периодической и непрерывной продувки. Меры безопасности при проведении периодической и непрерывной продувки.

Ступенчатое испарение: солевые и чистые отсеки, циклоны. Схема циркуляции котловой воды в котлах, оборудованных двухступенчатым испарением. Выносные циклоны.

Перечень рабочих инструкций и оперативной документации на рабочем месте аппаратчика ХВО в соответствии с требованиями Правил. График взаимозависимости соледержания и щелочности котловой воды. Ведение журнала (ведомости) по водному режиму котельных установок. Ответственность аппаратчика за отклонение от норм водного режима.

### **Тема 3.14. Стандартизация и контроль качества продукции.**

Сущность стандартизации. Основные понятия и определения в области стандартизации. Задачи стандартизации.

Государственная система стандартизации.

Международные организации по стандартизации.

Виды стандартов, их характеристика. Стандарты предприятия.

Стандартизация и качество продукции. Сущность сертификации продукции, система сертификации; основные документы в области сертификации.

Общие сведения о системе управления качеством продукции.

*Зачет.*

#### **Модуль 4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда, пожарная безопасность, электробезопасность, производственная санитария и гигиена труда**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
4.1.	Основные сведения по охране труда и основным Законодательным актам по охране труда	2
4.2.	Система управления охраной труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности	2
4.3.	Требования охраны труда при выполнении отдельных видов работ	2
4.4.	Производственный травматизм, вредные воздействия на организм человека и профзаболевания	2
4.5.	Производственная санитария и гигиена труда	2
4.6.	Электробезопасность.	2
4.7.	Пожарная безопасность. <i>Зачет</i>	2
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>

#### **Тема 4. 1 Основные сведения об охране труда промышленной безопасности. Основные законодательные акты по охране труда промышленной безопасности.**

Основные законодательные акты Российской Федерации, содержащие требования, необходимые для обеспечения здоровых и безопасных условий труда:

Конституция РФ (статья 37); Трудовой Кодекс РФ (ст.210, 212, 214); Федеральный закон « О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст.25); Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 г. N 125-ФЗ, Уголовный Кодекс РФ, Кодекс об административных правонарушениях.

Локальные нормативные акты, содержащие требования трудового права и охраны труда, порядок их разработки и утверждения (трудовой договор, коллективный договор, соглашение по охране труда, правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по охране труда и промышленной безопасности, производственные инструкции, система управления промышленной безопасностью и охраной труда в организации и т.д.).

Понятие «труд», «трудовые отношения». Основания для возникновения трудовых отношений. Трудовой договор, виды, порядок заключения. Обязательные и дополнительные условия, включаемые в трудовой договор, порядок изменения и прекращения трудового договора. Испытание работника при приеме на работу. Основания для расторжения трудового договора по инициативе работодателя (ст. 81 ТК РФ).

Гарантии и права работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Опасные и вредные производственные факторы, присутствующие на рабочем месте. Льготы и компенсации, предоставляемые работнику, за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

Гражданско-правовой договор и его отличие от трудового договора.

Ответственность работника за нарушение требований охраны труда и промышленной безопасности.

Государственный надзор и контроль в области охраны труда.

Основы промышленной безопасности. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ. Основные понятия: «Промышленная безопасность опасных производственных объектов», «авария», «инцидент», «опасные производственные объекты». Категории опасных производственных объектов. Государственный контроль над опасными производственными объектами. Производственный контроль. Правила организации и осуществления производственного контроля над соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте".

Обучение работников вопросам ОТ и ПБ. Подготовка работников рабочих профессий, переподготовка - обучение их другим рабочим профессиям. Обучение при приеме на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, периодического обучения по охране труда в процессе трудовой деятельности, проведение стажировки перед допуском к самостоятельной работе, организация проверки знаний требований охраны труда. Инструктажи работников по охране труда и промышленной безопасности, порядок проведения и оформления.

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Инструкции по ПБ и ОТ организации.

#### **Тема 4.2 Система управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.**

Политика Компании в области охраны труда и промышленной безопасности. Система управления охраной труда и промышленной безопасностью в предприятии. Цели и задачи управления охраной труда и промышленной безопасностью в организации. Органы управления охраной труда и промышленной безопасностью в организации. Коллегиальные органы управления охраной труда и промышленной безопасностью организации.

Понятие опасности, риска. Определение рисков. Условия обеспечения безопасности. Промышленные риски. Управление промышленными рисками.

#### **Тема 4.3. Требования охраны труда и промышленной безопасности при выполнении отдельных видов работ.**

Характеристика производственных процессов по требованиям безопасности. Работы, проводимые в порядке текущей эксплуатации. Работы, отнесенные к категории работ с повышенной опасностью. Допуск работников к выполнению работ повышенной опасности. Наряд-допуск, назначение, порядок оформления. Общие требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам.

Работы на высоте. Основные причины падения работников с высоты и падения предметов на работника. Меры безопасности. Постоянные и временные ограждающие конструкции. Предохранительные устройства. Обозначение границ опасных зон. Средства защиты при работе на высоте. Требования охраны труда при работе с лестниц, площадок, переходов. Требования безопасности к средствам индивидуальной защиты на высоте (предохранительный пояс, каска).

Значения ПДК вредных и горючих газов в воздухе рабочей зоны.

#### **Тема 4.4. Производственный травматизм, воздействие вредных и опасных производственных факторов на организм человека. Профзаболевания.**

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины производственного травматизма. Анализ производственного травматизма. Разработка мероприятий по предотвращению несчастных случаев по аналогичным причинам

Классификация несчастных случаев. Ознакомление с «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях». Порядок расследования легких, групповых, тяжелых несчастных случаев. Формы документов, составляемых по результатам расследования несчастных случаев (Акт Н-1, акт формы 4). Порядок составления актов расследования несчастного случая. Сроки хранения материалов по несчастным случаям.

Характеристика опасных и вредных производственных факторов. Опасные свойства нефти. Большие единичные мощности и энерговооруженность объектов. Технологические особенности. Удаленность и замкнутость технологических объектов. Широта диапазона и специфики работ.

Классификация профессиональных заболеваний. Порядок установления диагноза «острое профессиональное заболевание», «хроническое профессиональное заболевание». Расследование профессиональных заболеваний на предприятии. Порядок составления акта профессионального заболевания, порядок учета и срок хранения материалов расследования. Анализ профессиональных заболеваний. Разработка мероприятий по предупреждению случаев профзаболеваний.

#### **Тема 4.5. Производственная санитария и гигиена труда**

Санитарные правила для нефтяной промышленности. Основные понятия о производственной санитарии и гигиене труда, утомляемости. Рациональный режим труда и отдыха. Распорядок рабочего дня. Правила личной гигиены.

Основные понятия о санитарных требованиях к промышленным предприятиям, производственным и вспомогательным помещениям. Санитарная классификация производств и размеры санитарно – защитных зон для них. Санитарные правила организации производственных процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.

Метеорологические условия производственной среды. Основные слагаемые метеорологических условий. Влияние метеорологических условий на условия труда работающих.

Нормы температуры, влажности, скорости движения воздуха в производственных помещениях, регламентируемые санитарными нормами проектирования промышленных предприятий. Контроль над температурой окружающей среды, влажностью, скоростью движения воздуха.

Понятие о предельно допустимых концентрациях вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации паров нефти, нефтепродуктов и газа в воздухе рабочей зоны.

Технические и гигиенические мероприятия для предотвращения неблагоприятного воздействия метеорологических факторов. Устройство вентиляции. Внедрение спецодежды, изготовленной из материалов, плохо проводящих или отражающих тепло и отражающих лучистую энергию.

Рациональное освещение рабочих мест, имеющее важное гигиеническое значение.

Нормы освещенности и размещение светильников, установленные Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности.

Основные нормы по размещению санитарно-бытовых помещений. Санитарные требования, предъявляемые к снабжению водой работающих на промышленных предприятиях. Правила пользования питьевой водой.

Нормы бесплатной выдачи рабочим спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Порядок выдачи и применения спецодежды и спецобуви.

Средства индивидуальной защиты, применяемые на предприятии. Маркировка средств индивидуальной защиты. Существующие типы промышленных противогазов. Условия применения в работе того или иного типа противогаза.

#### **Тема 4.6. Электробезопасность**

Основные причины несчастных случаев на производстве от воздействия электрического тока.

Воздействие электрического тока на организм человека (термическое, электролитическое и биологическое).

Виды электротравм. Факторы, определяющие характер и последствия поражения человека электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Условия, при которых возникает опасность поражения человека электрическим током. Попадание человека в электрическую сеть, меры по спасению его и оказание первой помощи. Понятие о шаговом напряжении.

Классификация помещений по электробезопасности в зависимости от характера окружающей среды в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Помещение без повышенной опасности. Помещения с повышенной опасностью. Помещения особо опасные.

Защитные меры в электроустановках по предотвращению поражения людей электрическим током. Защитное разделение. Контроль и профилактика повреждений изоляции.

Защита обеспечением недоступности электрических цепей. Защитное заземление. Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам. Типы искусственных и естественных заземлителей. Защитное зануление. Защитное отключение. Классификация защитных средств, применяемых в электроустановках. Изолирующие защитные средства.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок (в соответствии с «Правилами устройства электроустановок (ПЭУ)» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»).

Сущность процессов возникновения и накопления электрических зарядов (электризация). Перечень производственных процессов на предприятии, при ведении которых возникает и накапливается статическое электричество. Опасность разрядов статического электричества в соответствии с «Правилами защиты от статического электричества».

Особенности защиты от статического электричества оборудования, классификация взрывоопасности помещений и открытых пространств по «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Предотвращение накопления зарядов на оборудовании заземлением оборудования и коммуникаций.

Снижение интенсивности возникновения зарядов статического электричества подбором скорости движения веществ, исключением разбрызгивания и распыления веществ, отводом электрического заряда, подбором поверхностей трения, очисткой горючих газов и жидкостей от примесей. Отвод зарядов статического электричества, накапливающихся на людях. Заземленные зоны, помосты и рабочие площадки. Токпроводящая обувь.

#### **Тема 4.7. Противопожарные мероприятия**

Действия персонала при возникновении возгорания на ОПО. Основы противопожарной профилактики. Опасность возникновения пожаров на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Общая характеристика пожарной опасности горючих веществ (температура вспышки, температура воспламенения, самовоспламенение, взрывоопасность).

Основные источники (импульсы) воспламенения горючих веществ на объектах.

Противопожарные мероприятия.

Правила ведения открытых огневых работ. Общие правила хранения обтирочного материала.

Контроль над исправностью работы электропроводки, электронагревателей, электродвигателей.

Способы тушения горящих твердых веществ, материалов и огнеопасных жидкостей в металлических резервуарах и емкостях. Классификация огнетушителей. Принцип действия огнетушителей (порошковые, пенные, углекислотные). Противопожарный инвентарь, пожарная сигнализация и связь. Автоматические системы пожаротушения на ОПО (общие положения эксплуатации, проверки.)

*Зачет.*

### **Модуль 5. Оказание первой помощи пострадавшим**

#### *Тематический план*

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
5.1	Общие сведения	0,5
5.2	Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца.	0,5
5.3	Первая помощь при кровотечениях.	0,5
5.4	Первая помощь при получении травм.	0,5
5.5	Первая помощь при поражении электрическим током.	0,5
5.6	Первая помощь при ожогах и обморожениях.	0,25
5.7	Первая помощь при отравлениях.	0,5
5.8	Первая помощь при укусах.	0,25
5.9	Транспортировка пострадавших.	0,5
	<i>Зачет</i>	
	<b>Итого</b>	<b>4</b>

#### **Тема 5.1. Общие сведения**

Оценка состояния пострадавшего. Признаки опасных состояний.

Понятие об анатомии и физиологии человека. Понятие об органах, системах организма. Виды травм.

Оценка состояния пострадавшего.

Понятие о реанимации. Терминальные состояния, определение признаков клинической и биологической смерти.

Общие правила оказания первой помощи.

Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия.

Комплектация аптечки для оказания первой доврачебной помощи.

## **Тема 5.2. Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца.**

Сердечно-легочная реанимация. Правила выполнения комплекса реанимации.

Определение объема и последовательности реанимационных мероприятий.

Приемы искусственного дыхания. Проведение искусственного дыхания методами «рот в рот», «рот в нос», с помощью воздуховода. Методы элементарной сердечно-легочной реанимации одним и двумя спасателями.

Искусственная вентиляция легких.

Техника наружного массажа сердца.

## **Тема 5.3. Первая помощь при кровотечениях.**

Виды кровотечений: капиллярное, венозное, артериальное, смешанное. Внутреннее кровотечение.

Способы остановки кровотечения. Наложение повязок на раны. Остановка кровотечения пальцами. Остановка кровотечения жгутом или закруткой.

## **Тема 5.4. Первая помощь при получении травм.**

Первая помощь при ранениях. Наложение повязок.

Первая помощь при ушибах, растяжении, сдавлении и вывихах. Понятие о синдроме длительного сдавливания. Вид компрессии (раздавливание, прямое сдавливание, позиционное сдавливание), локализация, сочетание повреждения мягких тканей, осложнения, степени тяжести, периоды компрессии, комбинации с другими поражениями, классификация компрессивного синдрома. Ишемия конечностей, классификация, некроз конечности. Клинические признаки ишемии. Прогноз. Определение комбинированных поражений конечностей. Особенности оказания первой медицинской помощи. Ушибы. Падение с высоты.

Оказание первой помощи при повреждении головы.

Оказание первой помощи при повреждении позвоночника.

Первая помощь при переломах. Перелом и вывих ключицы. Перелом и вывих костей конечности. Перелом ребер. Имобилизация.

Первая помощь при травматическом шоке, коме и обмороке.

Первая помощь при попадании инородных тел в глаз и под кожу.

Схема действий при автодорожном происшествии.

## **Тема 5.5. Первая помощь при поражении электрическим током**

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока: при напряжении до 1000 В; при напряжении выше 1000 В.

Правила перемещения в зоне шагового напряжения.

Схема действий при поражении электротоком.

Оказание первой помощи.

## **Тема 5.6. Первая помощь при ожогах и обморожениях.**

Тепловой и солнечный удар. Профилактика теплового и солнечного ударов. Первая помощь.

Ожоги, их причины, признаки, виды и классификация. Термические и электрические ожоги.

Обморожение, причины, признаки, виды и классификация. Профилактика ожогов и обморожений.

Первая медицинская помощь при ожогах. Химические ожоги. Ожоги от воздействия агрессивных сред, особенности оказания первой медицинской помощи при них. Ожоги глаз и век.

Обморожения. Общее переохлаждение Первая медицинская помощь при отморожениях. Общее охлаждение, особенности оказания первой медицинской помощи при нем.

### **Тема 5.7. Первая помощь при отравлениях.**

Признаки отравления.

Первая помощь при отравлении химическими веществами, газами, ядовитыми жидкостями

Пищевые отравления, отравления грибами.

Первая помощь при утоплении. Первая медицинская помощь при утоплении. Белая и синяя асфиксия.

Порядок действий при попадании инородных тел в дыхательные пути.

### **Тема 5.8. Первая помощь при укусах.**

Первая помощь при укусах ядовитых змей.

Первая помощь при укусах пчел, ос, шмелей, шершней и клещей.

Первая помощь при укусах животных.

### **Тема 5.9. Транспортировка пострадавших.**

Виды транспортировки пострадавших при различных повреждениях без использования вспомогательных средств и с применением подручных материалов.

### **Практическое занятие**

Способы проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

*Зачет*

## **Модуль 6. Охрана окружающей среды**

### *Распределение учебных часов по разделам и темам*

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Охрана окружающей среды <i>Зачет</i>	2
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды».

Экологические права и обязанности граждан России.

Мероприятия по защите воздушного и водного бассейна. Организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями природных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. Ответственность аппаратчика химводоочистки в деле охраны окружающей среды. Классификация сточных вод базовых предприятий, методов их очистки и обезвреживания. Конструкция специальных аппаратов. Основные технологические схемы установок очистки сбросных вод.

*Зачет.*

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с предприятием и рабочим местом аппаратчика ХВО.	6
2.	Проведение анализа воды	12
3.	Приготовление и использование реагентов	12
4.	Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды	12
5.	Ведение технологических процессов при обработке воды	12
6.	Отбор представительных проб	6
7.	Самостоятельное выполнение работ Практическая квалификационная работа	36
<b>ИТОГО:</b>		<b>96</b>

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### **Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с предприятием и рабочим местом аппаратчика ХВО.**

Цели и задачи практической подготовки. Требования тарифно-квалификационной характеристики аппаратчика химводоочистки 2-го разряда.

Правила внутреннего распорядка, режим работы. Содержание работ, выполняемых в период практической подготовки.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, пожарной безопасности, электробезопасности.

Ознакомление с оборудованием и трубопроводами отопительной котельной. Ознакомление с производственными процессами химводоочистки и деаэраторов.

Ознакомление с рабочим местом и работой аппаратчика химводоочистки. Организация рабочего места аппаратчика.

Меры безопасности при работе в резервуарах и на высоте, при отборе проб пара и воды, при работе в химлаборатории с кислотами и щелочами.

#### **Тема 2. Проведение анализа воды**

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

Определение физических показателей качества воды: температуры, прозрачности или мутности, цветности, запаха и вкуса. Определение прозрачности или мутности путем косвенных характеристик. Определение цветности колориметрическим путем и с помощью спектрофотометра. Определение характера и интенсивности запаха и привкуса воды органолептически. Оценка методом разбавления.

Определение химических показателей воды: водородного показателя рН, окисляемости, наличия азотсодержащих веществ, растворенных в воде газов, сухого остатка, потерь при прокаливании, жесткость, щелочности, хлоридов, сульфатов, железа, марганца и других элементов.

Изучение характеристик анализа воды: химического, бактериологического, технологического. Полевой, сокращенный и полный химический анализ. Проведение общего контроля анализа по эквивалентному содержанию ионов. Контроль по сухому остатку.

### **Тема 3. Приготовление и использование реагентов**

Расчет доз реагентов. Приготовление растворов коагулянтов. Изучение операции полного цикла приготовления коагулянта: загрузка, растворение, отстаивание, прокачка, очистка поддона. Обслуживание и работа на аппаратах для приготовления растворов коагулянтов.

Приготовление растворов флокулянтов. Работа и обслуживание оборудования блоков, мешалок.

Приготовление известкового молока и раствора. Обслуживание оборудования по приготовлению растворов и работа на нем.

Приготовление растворов: фторосодержащих реагентов, соды, гексаметафосфата натрия и перманганата калия. Приготовление пульпы активированного угля. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования.

Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду.

Измерение расхода реагентов вручную и на дозаторах постоянного расхода. Контроль над работой автоматических дозаторов пропорционального расхода и рассчитанных на поддержание заданных параметров.

Соблюдение мер безопасности при работе с реагентами и на оборудовании для приготовления растворов.

Проведение контроля концентрации растворов реагентов. Отбор и подготовка проб к анализу. Контроль концентрации по плотности ареометром. Обучение работе с таблицами перевода плотности в концентрацию. Практическое ознакомление методам установки титра растворов, которыми производятся анализы.

### **Тема 4. Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды**

Приготовление раствора хлорной воды. Определение содержания активного хлора в отстоявшемся растворе. Подача раствора хлорной извести с учетом заданной дозы активного хлора и расхода воды. Контроль и регулирование струи хлорной воды. Дозирование раствора с помощью градуированного крана. Промывка растворного бака от шлама. Регулирование работы хлораторной станции кранами дозированного и регулирующего бачков. Пуск и выключение установок из работы. Очистка трубопроводов и баков.

Изучение возможных неисправностей озонаторных установок. Очистка стальных электродов и деэлектрических трубок озонаторов от налета. Охлаждение озонаторов водой и выбор режимов охлаждения. Промывка водой рубашки озонатора. Очистка ротаметров. Испытание озонаторов на герметичность. Контроль предельно допустимой концентрации озона. Продувка озонных коммуникаций для удаления остатков озона перед ремонтом.

Эксплуатация агрегатов, работающих по другим методам обеззараживания воды: ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком, ионами серебра и др.

## **Тема 5. Ведение технологических процессов при обработке воды**

Монтаж и демонтаж аэраторов барботажного типа. Регулирование степени аэрирования изменением количества подаваемого воздуха. Эксплуатация аэраторов различного типа.

Применение окислителей для деаэрации воды. Эксплуатация установок сорбентной очистки воды. Контроль качества сорбентов по насыпной плоскости, фракционному составу, механической прочности. Обслуживание и эксплуатация насосов.

Изучение фтораторных установок. Контроль качества фторосодержащих реагентов отбор проб. Контроль точности дозирования реагента. Контроль дозы фторосодержащих реагентов отбором проб. Контроль точности дозирования реагента. Контроль дозы фтора фотоэлектроколориметром. Использование водомеров для дозации реагента. Контроль производительности дозирующих устройств и расхода обрабатываемой воды. Регистрация времени начала и окончания использования раствора в рабочем баке.

Изучение инструкций по эксплуатации станций обезжелезивания воды. Контроль за насыщением воды кислородом и полнотой удаления из нее свободной угольной кислоты. Прочистка от загрязнений труб аэраторов. Сортировка фильтрующих материалов и их анализ гранулометрический, на истираемость, измельчаемость и химический. Укладка поддерживающего и фильтрующего слоя, обеззараживание фильтров перед пуском. Продувка фильтрующего слоя или поверхностная водяная промывка. Контроль за скоростным режимом работы фильтра, интенсивностью подачи промывной воды и воздуха, за постоянством воды на фильтре. Контроль за равномерным распределением воды в контактных и вентиляторных градирнях: высотой слоев насадки, их количеством и размерами; состояние накапливающихся загрязнений в загрузке. Поддержание расчетного времени пребывания воды в контактных и сборных резервуарах; слежение за уровнем воды, регулированием задвижками перед градирней и фильтрами; контроль качества величины рН.

Удаление из воды марганца.

Пробное испытание дегазаторов при пуске. Проверка испытание дегазаторов при пуске. Проверка высоты слоя загрузки, заливка водой и выпуск воды из дегазатора. Опробование вентилятора. Определение производительности дегазатора, создаваемый напор и потребляемая мощность при подаче воздуха без воды в нем и при расчетной ее расходе. Наблюдение за выводом наружу газов через каплеуловитель. Определение эффективности работы дегазатора. Контроль содержания в дегазированной воде кислорода во время пуска, солей жесткости, взвешенных веществ, соединений железа и др. загрязнений. Поддержание избыточного давления в дегазаторах.

Пуск и наладка катионитных водоумягчительных установок. Загрузка и наладка фильтров. Испытание катионитного фильтра перед пуском: осмотр наружного состояния дренажа; проверка исправности и устойчивости колпачков; проверка действия дренажной системы потоком воды; настройка автоматического регулятора интенсивности взрыхления фильтра. Загрузка и подготовка фильтров к работе.

Эксплуатация опреснительных установок с испарителями различной конструкции. Изучение трехступенчатых установок ионитного обессоливания. Обслуживание Н-катионитных и ОН-,  $\text{CO}_2$  – или  $\text{HCO}_3$  – анионитных фильтров. Эксплуатация установок для опреснения воды электродиализом, методом обратного осмоса и электрокоагуляцией.

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

Ознакомление с другими методами обескремнивания.

### **Тема 6. Отбор представительных проб**

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

### **Тема 7. Самостоятельное выполнение работ.**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой «Аппаратчика химводоочистки» 2 разряда. Сборка схемы по операционному обслуживанию ионообменных фильтров (взрыхление, пропуск регенерационного раствора, отмывка, включение в работу и отключение в резерв).

Сборка схемы подачи регенерационных растворов от реагентного хозяйства к фильтрам. Регулирование операций по эксплуатации фильтров в соответствии с инструкциями. Выполнение операций по обслуживанию механических фильтров, проведение взрыхляющей промывки фильтров.

Регулирование режимов работы всей установки и отдельных узлов в соответствии с рабочими инструкциями.

Проведение химического контроля по отдельным стадиям работы установки, влияние химконтроля на регулирование режима и соблюдение норм регламента или режимной карты

Практическая квалификационная работа.

## **IX. Оценочные материалы по освоению основной программы профессионального обучения «Аппаратчик химводоочистки» 2-го разряда**

### **Система оценки результатов освоения программы**

**Все дисциплины (модули) программы являются обязательными для изучения.**

Средствами оценки результатов освоения программы обучающимися являются промежуточная и итоговая аттестация.

В ходе промежуточной аттестации в рамках освоения оценивается содержание модулей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по учебным модулям в форме зачета.

Целью промежуточной аттестации является получение педагогом объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях.

По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена с целью выявления индивидуальной эффективности усвоения знаний по темам программы.

По окончании обучения аппаратчик химводоочистки должен уметь применять на практике освоенные компетенции и умения, усвоенные знания, обеспечивающие соответствующую квалификацию.

#### Критерии оценки:

При проведении квалификационного экзамена в устной форме устанавливаются следующие критерии оценки знаний слушателей.

Оценка «ОТЛИЧНО» - глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные и правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «ХОРОШО» - твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, последовательные и правильные конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - твердое знание и понимание основных вопросов программы, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - неправильный ответ на один из основных вопросов билета, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых ответов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

## Экзаменационные билеты

### **БИЛЕТ №1**

1. Типы производственных и отопительных котельных по системе теплоснабжения
2. Понятие о жесткости воды, виды жесткости. Методика проведения анализа на жесткость.
3. Коагуляция- осветление воды.
4. Требования безопасности при работе с кислотами. Хранения кислот.
5. Противопожарные мероприятия на рабочем участке.

### **БИЛЕТ №2**

1. Показатели качества воды в зависимости от источников водоснабжения
2. Понятие о щелочности, виды щелочности. Методика проведения анализа на щелочность
3. Обязанности аппаратчика для поддержания вводно-химического режима котлов
4. Требования безопасности при работе с газами, горячей водой, паром.
5. Первичные средства пожаротушения и правила их применения

### **БИЛЕТ №3**

1. Вода. Показатели качества воды, характеристика, свойства (прозрачность, сухой остаток, жесткость, щелочность, растворенные газы  $\text{CO}_2$ ;  $\text{O}_2$ ).
2. Деаэрация воды. Виды деаэрации, сущность метода.
3. Механические фильтры; назначение, загрузка. Принцип работы.
4. Требования безопасности при работе с электронагревательными приборами.
5. Оказание первой помощи пострадавшему при химических ожогах

### **БИЛЕТ №4**

1. Значение качества воды для работы котельного оборудования. Нормы качества воды для тепловых сетей
2. Назначение солерастворителя. Его устройство и принцип работы
3. Четыре стадии работы Na-катионитового фильтра. Контроль каждой стадии
4. Первичные средства пожаротушения; правила их размещения и применения
5. Оказание первой помощи пострадавшему при термических ожогах

### **БИЛЕТ №5**

1. Сущность ионного обмена. Ионнообменные материалы, их обменная способность
2. Устройство и принцип работы атмосферного деаэрата. Приборы безопасности
3. Нормы качества питательной и котловой воды (показатели и размерность).
4. Требования безопасности при отборе проб воды на котельной
5. Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током

### **БИЛЕТ №6**

1. Консервация котлов (назначение, способы проведения, реагенты, концентрация).
2. Регенерация Na-катионитового фильтра (назначение и условия проведения).
3. Принцип работы вакуумного деаэрата. Контролируемые параметры
4. Обязанности аппаратчика для поддержания вводно-химического режима котлов
5. Оказание первой помощи пострадавшему при отравлении удушающими газами

### **БИЛЕТ №7**

1. Кислотная очистка котла (назначение, реагенты и условия проведения)
2. Устройство Na-катионитового фильтра, его обвязка и загрузка
3. Схемы H-Na-катионирования. Качество умягченной воды.
4. Требования к спецодежде аппаратчика химводоочистки
5. Первичные средства пожаротушения и правила их применения

### **БИЛЕТ №8**

1. Щелочение котла, цель, реагенты и условия проведения
2. Растворенные газы: кислород и углекислый газ. Методика проведения их анализа
3. Аппараты для специальной обработки воды. Назначение, устройство.
4. Требования безопасности при работе с газами, горячей водой, паром.
5. Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током

### **БИЛЕТ №9**

1. Механические и органические примеси в воде. Способы их удаления.
2. Назначение непрерывной и периодической продувок.
3. четыре стадии работы Na-катионитовых фильтров, их последовательность и контроль каждой стадии
4. Требования безопасности при щелочении котлов
5. Противопожарные мероприятия на рабочем участке

### **БИЛЕТ №10**

1. Коррозия и ее предупреждение
2. Устройство и работа Na- катионитового фильтра
3. Ход анализа по определению щелочности всех видов вод на котельной
4. Требования безопасности при работе с кислотами, щелочами
5. Оказание первой помощи пострадавшему при обморожениях

### **БИЛЕТ №11**

1. Деаэратор атмосферный; устройство, принцип работы, контролируемые параметры
2. Требования к манометрам (устройство, расчет шкалы, сроки проверки)
3. Приготовление раствора соли. Устройство солерастворителя.
4. Требования безопасности при работе с электроприборами
5. Оказание первой помощи пострадавшему при ушибах, растяжениях, переломах

### **БИЛЕТ №12**

1. Двухступенчатое Na-катионирование и его достоинство перед одноступенчатым
2. Жесткость воды временная, постоянная и способы ее удаления
3. Нормы качества подпиточной и сетевой воды (показатели и размерность)
4. Требования безопасности при отборе проб воды на котельной
5. Оказание первой помощи пострадавшему при тепловом ударе и потери сознания

### **БИЛЕТ №13**

1. Средства индивидуальной защиты при намыве солевого раствора.
2. Солевые площадки, солевые ямы, солевые насосы. Принцип приготовления солевого раствора и его перекачка в напорный бак
3. Двухступенчатое Na-катионирование. Для каких котлов применяется. При каком показателе жесткости фильтры I и II ступени выводят на регенерацию
4. Основные причины производственного травматизма и его профилактика
5. Оказание первой помощи пострадавшему при кровотечениях

#### **БИЛЕТ №14**

1. Механические и химические способы очистки колов от накипи
2. Деаэрация воды. Атмосферные и вакуумные деаэраторы
3. Контроль параметров ХВО по приборам КИПиА. Контролируемые параметры: давление, температура, расход воды, рН-среды
4. Техника безопасности при работе в химической лаборатории
5. Оказание первой помощи пострадавшему при термических ожогах

#### **БИЛЕТ №15**

1. Значение качества воды при работе паровых котлов. Нормы качества питательной, котловой воды и конденсата.
2. Назначение взрыхляющей промывки катионита
3. Стадии работы Na-катионитовых фильтров взрыхления, регенерация, отправка и умягчение
4. Первичные средства пожаротушения; место их размещения и правила применения
5. Оказание первой помощи пострадавшему при химических ожогах

#### **БИЛЕТ №16**

1. Давление: абсолютное, атмосферное, избыточное. Единицы измерения.
2. Обслуживание Na-катионитовых фильтров. Стадии работы фильтров.
3. Методика определения жесткости и щелочности воды
4. Требования безопасности при эксплуатации электрооборудования
5. Оказание первой помощи пострадавшему при ушибах, растяжениях, переломах

#### **БИЛЕТ №17**

1. Накипь и её влияние на работу котлов. Способы очистки от накипи.
2. Ход анализа по определению жесткости
3. Эксплуатация Na-катионитовых фильтров. Неполадки в работе фильтров и пути их устранения
4. Противопожарные мероприятия на рабочем объекте
5. Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током

#### **БИЛЕТ №18**

1. Сущность механической очистки воды. Механические фильтры
2. Коррозия оборудования и её предупреждение
3. Взрыхление Na-катионитового фильтра.
4. Индивидуальные средства защиты.
5. Оказание первой помощи пострадавшему при обморожении

#### **БИЛЕТ №19**

1. Закон Генри. Простое и сложное вещество
2. Пуск в работу вновь установленных Na-катионитовых фильтров.
3. Приборы безопасности и автоматика атмосферного деаэратора ДА
4. Техника безопасности при отборе проб воды (котловой, питательной, сетевой, подпиточной и конденсата).
5. Техника безопасности при работе с кислотами и щелочам

### **БИЛЕТ №20**

1. Неисправности в работе Na-катионитовых фильтров.
2. Регенерация Na-катионитовых фильтров. Контроль за процессом.
3. Манометры, устройство и требования к ним.
4. Основные причины производственного травматизма и его профилактика
5. Средства защиты при химической очистке котлов

## Х. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 10.1. Информационное обеспечение обучения:

#### Методические пособия и литература

1. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. Л.,Химия 1991
2. Гайдукова Б.М. Техника и технология лабораторных работ (1-е изд.) учеб. Пособие.2006
3. Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии (1-е изд.) учеб. Пособие.,М. ИЦ «Академия» 2005
4. Кондауров Б.П. Общая химическая технология (1-е изд.) учеб. Пособие. М. ИЦ «Академия», 2005
5. Организация заводских химических лабораторий. Уч. пособие. М., В.Ш. 1989
6. Воскресенский П.И. Основы техники лабораторных работ. М., 1989 .
7. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ. Ленинград, 1991 .
8. Лазарев А.И. Справочник химика-аналитика. Ленинград, Химия 1991
9. Технологические карты очистки воды по конкретным аппаратам.
10. Неотложная медицинская помощь для взрослых. ЕМТ.

### 10.2. Материально-техническое и информационно-методическое обеспечение программы:

Наименование компонентов	Кол-во, шт.
<b><i>Оборудование и технические средства обучения:</i></b>	
Компьютер	1
Мультимедийный проектор или телевизор	1
Экран (монитор, электронная доска)	1
Тренажер сердечно-легочной реанимации «Максим-6»	1
<b><i>Информационные материалы</i></b>	
Учебно-методические пособия, содержащие материалы для обучения по темам, указанным в Программе представлены в виде печатных изданий, плакатов, стендов, планшетов, электронных учебных материалов, тематических видеофильмов, презентаций	1 комплект
<b><i>Плакаты</i></b>	
Пожарная безопасность	1
Первичные средства пожаротушения	1
Углекислотные огнетушители	1
Порошковые огнетушители	1
Воздушно-пенные огнетушители.	1

Взрыво- и пожаробезопасность	1
Химическая безопасность	1
Электробезопасность	1
Первая помощь:	6
Техника реанимации	1
Электротравмы	1
Остановка кровотечения	1
Транспортная иммобилизация	1
Перенос пострадавших	1
Ожоги, отравления, обморожения	1

### **10.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных аудиториях, отвечающих материально-техническим и информационно-методическим требованиям.

Основными видами учебных занятий являются: лекции с использованием мультимедийных средств.

Обучающимся обеспечен свободный доступ к вычислительной технике и информационным сетям.

### **10.4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, соответствующего профиля и (или) опыт практической деятельности в соответствующей сфере, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.