

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Частное учреждение дополнительного профессионального образования
«Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧУ ДПО «ЗапСибАПК»

Е.Д. Шутас

«15» апреля 2024 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда

Код профессии: 11078

г. Нижневартовск 2024г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Программа разработана с учетом требований:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) Выпуск 1 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»;
- Приказ Минтруда России от 24.12.2015 N 1130н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по химической водоподготовке котлов" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2016 N 40843);
- Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением";
- Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 "О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда";
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26.08.2010 N 761н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников...";
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения".

Учебные группы создаются численностью до 30 человек включительно. Обучение включает теоретические, практические занятия и самостоятельную подготовку. Продолжительность учебного часа теоретических и лабораторных занятий составляет 1 академический час (45 минут), а при практическом обучении - 1 астрономический час (60 минут).

Освоение теоретического материала осуществляется в очной, очно-заочной форме, с применением дистанционных технологий.

Практическое обучение предусматривает прохождение производственной практики на производстве. Практическое обучение проходит по программе производственного обучения

ЧУ ДПО «Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»
под руководством инструктора производственного 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.

По окончании обучения проводится итоговая аттестация (квалификационный экзамен) по проверке теоретических знаний и практических навыков обучающихся. Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии, назначенной приказом учебного центра. Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают соответствующий документ о квалификации (свидетельство о профессии рабочего).

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости, разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

ПРОГРАММА

повышения квалификации рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда

Цель - повышение квалификации рабочих, путем приобретения знаний, умений и навыков по профессии «Аппаратчик химводоочистки».

Основная цель вида профессиональной деятельности- обеспечение безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением.

Планируемые результаты обучения – овладение знаниями, умениями и навыками безопасных методов и приемов выполнения по профессии «Аппаратчик химводоочистки».

Программа направлена на освоение новой обобщенной трудовой функции - осуществление процесса водоочистки и водоподготовки.

Трудовые функции:

1. Прием и передача рабочей смены

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

Необходимые 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
Необходимые знания	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

2. Подготовка оборудования к работе и пуск в работу

Трудовые действия	Ознакомление с обстановкой и результатами работы предыдущей смены, записями в журнале, получение информации об имеющихся местах 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
Необходимые умения	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
Необходимые знания	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

3. Осуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов

Трудовые действия	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
Необходимые умения	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
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов обслуживаемого оборудования
	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

4. Окончание и завершение работ по водоочистке и водоподготовке

Трудовые действия	Уборка инструмента, приспособлений, инвентаря, химических реактивов, огнеопасных и ядовитых веществ, а также средств индивидуальной защиты и спецодежды в предназначенные для хранения места
	Выключение оборудования, приборов и аппаратуры, вытяжной вентиляции
	Приведение в порядок рабочего места по окончании работ
	Внесение записей в журнал о выявленных неполадках при работе оборудования
	Документальное оформление результатов работы
Необходимые умения	Выявлять неисправности в работе оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Применять методы и способы безопасного производства работ
	Взаимодействовать с работниками
	Документально оформлять результаты своих действий
Необходимые знания	Устройство, конструктивные особенности и назначение оборудования и контрольно-измерительных приборов
	Алгоритм функционирования 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

Аппаратчик химводоочистки 3 разряда должен уметь:

- вести процесс химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установках производительностью от 70 до 300 м³/ч;
- вести процесс глубокого обессоливания воды методом ионного обмена на катионитных и анионитных фильтрах и на ионитных адсорбционных колонках под руководством аппаратчика более высокой квалификации;
- проводить регенерацию натрий-катионитных фильтров;
- вести процесс очистки воды от солей на одноступенчатых ионообменных фильтрах;
- готовить сырье: дробление, просев ионообменных смол, осветление; подогрев воды; готовить растворы заданных концентраций;
- регулировать подачу воды на последующие технологические стадии производства с пульта управления или вручную;
- регенерировать катионитные и анионитные установки растворами кислот, щелочей, солей;
- регулировать параметры технологического режима, предусмотренные регламентом: температуру, давление, скорость подачи воды, концентрацию регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов;
- проводить химические анализы конденсата, пара, питательной и котловой воды;
- пускать и останавливать обслуживаемое оборудование;
- выявлять и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций

Аппаратчик химводоочистки 3-го разряда должен знать:

- устройство обслуживаемого оборудования;
- технологическую схему и правила ведения процесса очистки воды;
- устройство контрольно-измерительных приборов;
- физико-химические свойства растворов солей, кислот, щелочей, требования к обессоленной воде;
- методику проведения анализов;
- правила и нормы докотловой и внутрикотловой очистки воды;
- порядок пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
теоретического обучения
программы повышения квалификации рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда

№	Темы	Количество часов
1.	Теоретическое обучение	160
2.	Производственное обучение	160
	ИТОГО:	320

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Основные сведения из физики и гидравлики	8
3.	Основы химического анализа, химия природных вод	12
4.	Лабораторные приборы химического контроля	8
5.	Характеристика технологических процессов химической очистки воды	16
6.	Реагентное хозяйство	14
7.	Аппараты для специальной обработки воды	24
8.	Вспомогательное оборудование установок химической очистки воды, трубопроводы.	14
9.	Устройства для отбора проб.	6
10.	Водный режим паровых и водогрейных котлов	10
11.	Приборы КИП и А, автоматики безопасности и регулирования	12
12.	Охрана труда при эксплуатации установок химической очистки воды, промышленная санитария, пожарная безопасность	16
13.	Охрана окружающей среды	4
14.	Стандартизация и контроль качества труда	2
15.	Консультация	4
16.	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	160

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ
«Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда**

Учебные предметы	Всего часов	КАЛЕНДАРНЫЕ И УЧЕБНЫЕ ДНИ																		
		Теоретическое обучение																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Теоретическое обучение	76	T1 2 T2 2	T2 4	T2 2 T3 2	T3 4	T3 4	T3 2 T4 2	T4 4	T4 2 T5 2	T5 4	T5 4	T5 4	T5 2 T6 2	T6 4	T6 4	T6 4	T7 4	T7 4	T7 4	T7 4
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Теоретическое обучение	72	T7 4	T7 4	T8 4	T8 4	T8 4	T8 4 T9 2	T9 4	T10 4	T10 4	T10 2 T11 2	T11 4	T11 4	T11 2 T12 2	T12 4	T12 4	T1 2 4	T12 2 T13 2	T1 3 2 T1 4 2	
Итого	148																			
Учебные предметы	всего часов	КАЛЕНДАРНЫЕ И УЧЕБНЫЕ ДНИ																		
		ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Производственное обучение	144	ПЗ-1 2 ПЗ-2 4 ПЗ-3 2	ПЗ-3 4 ПЗ-4 4	ПЗ-4 8	ПЗ-4 2 ПЗ-5 6	ПЗ-5 8	ПЗ-6 8	ПЗ-6 6 ПЗ-7 2	ПЗ-7 8	ПЗ-7 8	ПЗ-7 8	ПЗ-7 4 ПЗ-8 4	ПЗ-8 2 ПЗ-9 6	ПЗ-8 8	ПЗ-9 8	ПЗ-9 8	ПЗ-9 8	ПЗ-9 8	ПЗ-9 8	
		19	20																	
Производственное обучение	16	ПЗ-9 8	ПЗ-9 8																	
Итого	160																			

Учебные предметы	всего часов	КАЛЕНДАРНЫЕ И УЧЕБНЫЕ ДНИ																	
		1	2	3															
КОНСУЛЬТАЦИЯ	4	К-1 4																	
ЭКЗАМЕН	8		Э 8																
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ	160/160																		

Условные обозначения:

Т-тема (№ темы), ПЗ - практическое занятие, консультация - К, экзамен –Э

ПРОГРАММА
повышения квалификации рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда

Тема № 1. Основные сведения из физики и гидравлики

Понятие о физическом теле и веществе. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Основные физические величины: давление, температура. Атмосферное, избыточное, абсолютное и гидростатическое давление. Давление жидкостей и газов в замкнутых сосудах Закон сообщающихся сосудов. Плотность и удельный объем, единицы их измерения. Понятие о насыщенном водяном паре и его свойствах. Основные единицы для измерения давления (по системе СИ). Температура (шкалы Кельвина и Цельсия). Движение жидкости: турбулентное и ламинарное. Гидравлический удар.

Тема № 2. Основы химического анализа. Химия природных вод

Растворы и их классификация. Понятие о растворимости, концентрация раствора и способы ее выражения. Порядок пересчета из одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «осадок-насыщенный раствор». Реакции, протекающие в процессе химического анализа. Виды реакций. Характеристика и примеры.

Весовой анализ. Сущность и характеристика. Техника выполнения и расчета анализа. Примеры.

Объемный анализ. Сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре. Общие приемы титрования, способы установки титра.

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 вещества и реагентов.

Химия природных вод. Физико-химический состав природных вод. Растворенные и взвешенные вещества. Классификация примесей в природной воде. Показатели качества природной воды. Соотношение показателей качества, их проверка. Признаки коррозионной агрессивности воды.

Тема № 3. Лабораторные приборы химического контроля

Изучение приборов контроля, имеющихся в лаборатории. Принципиальное устройство приборов для химического контроля. Приемы работы на приборах.

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

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

ФЭК: типы фотоэлектроколориметров, принципиальное устройство. Выбор светофильтров, подбор кювет, построение расчетного графика. Отбор представительных проб, обеспечение точности колориметрирования. Выполнение лабораторных работ по

ЧУ ДПО «Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»
контролю в объеме требований режимной карты.

Технические и аналитические весы и другие лабораторные приборы.

Тема № 4. Характеристика технологических процессов химической очистки воды

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

Физико-химические основы процесса осветления воды путем осаждения примесей коагуляцией и известкованием. Принцип работы осветлителей. Осветление воды фильтрованием через зернистые материалы.

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

Способы удаления запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды.

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

Способы умягчения воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Основы процесса умягчения воды катонированием. Натрий-катионитный метод умягчения. Водород-натрий-катионитный метод умягчения. Катионитные фильтры и их работа.

Способы обессоливания и опреснения воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Ионообменный метод обессоливания. Анионитные фильтры и их работа..

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

Тема № 5. Реагентное хозяйство

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

Расчет дозы реагентов. Подготовка растворов необходимой концентрации.

Схемы дозаторов. Схемы и принцип работы устройств для растворения сухих реагентов.

Способы получения известкового молока и известкового раствора. Гашение извести в лопастных, барабанных, термомеханических, бегунковых или фрезерных известкогасилках, их конструкции и область применения. 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, суспензий, растворов и газов.

Тема № 6. Аппараты для специальной обработки воды

Установки для удаления из природных вод привкуса и запаха. Аэраторы барботажного, разбрызгивающего типа.

Установки для обезжелезивания воды. Устройство станции обезжелезивания. Конструкция

ЧУ ДПО «Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»
фильтров и устройств для обезжелезивания.

Тема № 7. Вспомогательное оборудование для установок химической очистки воды. Трубопроводы

Трубопроводы котельной и установок по подготовке воды. Категории трубопроводов для пара и горячей воды. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Назначение дренажей и воздушников. Окраска и надписи на трубопроводах. Назначение, устройство и принцип работы центробежных насосов. Классификация насосов по назначению. Устройство и принцип работы подпиточных насосов типа К. Пуск и остановка насосов. Обслуживание насосов во время работы. Устройство и работа насосов для перекачки соли и дозирующих насосов.

Назначение и устройство подогревателей хим.очищенной воды. Схема обвязки подогревателей трубопроводами, назначение арматуры. Подготовка к пуску и пуск подогревателей в работу. Остановка подогревателей. Питание деаэраторов помимо подогревателей.

Назначение, устройство и принцип работы сепараторов непрерывной продувки и охладителей выпара. Схема химводоочистки с установкой подогревателей хим.очищенной вода, сепараторов непрерывной продувки и охладителей выпара.

Устройство арматуры трубопроводов. Задвижка, вентиль, обратный клапан. Назначение и устройство предохранительных клапанов, гидрозатвора.

Тема № 8. Устройства для отбора проб

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

Тема № 9. Водный режим паровых и водогрейных котлов

Значение качества питательной воды при работе паровых и водогрейных котлов. Образование накипи и шлама в котле. Влияние отложений накипи и шлама на работу котла. Причины пережога и разрыва труб. Соли постоянной и временной жесткости. Внутри котловая обработка воды.

Требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» к водному режиму котлов. Содержание котловой и питательной воды. Назначение непрерывной продувки котла и порядок ее проведения. Периодическая продувка котла, сроки и порядок проведения. Требования Правил к качеству питательной, котловой и сетевой воды. Очистка котла от накипи. Химическая очистка. Требования к персоналу, при проведении химической очистки котла. Подготовка раствора ингибированной соляной кислоты. Порядок отбора представительных проб. Техника безопасности при кислотной очистке котла от накипи. Щелочение котлов. Требования техники безопасности при щелочении котлов.

Электромагнитные аппараты в системах водоочистки, их характеристика, принцип работы.

Аппараты для опреснения и обессоливания воды дистилляцией.

Значение качества питательной воды в работе паровых и водогрейных котлов. Жесткость постоянная, временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на работу котла. Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры. Умягчение воды. Катионитовые материалы, их виды, марки, основные характеристики.

ЧУ ДПО «Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»

Назначение и устройство натрий катионитовых фильтров. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность, продолжительность. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы.

Устройства для отбора проб. Места установки пробоотборных точек. Обслуживание пробоотборных точек для получения представительных проб.

Назначение солерастворителей и солевых ям. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.

Деаэрация питательной воды. Устройство и работы атмосферных деаэраторов. Регулирование температуры и давления в атмосферном деаэраторе. Барботажное устройство. Схема обвязки деаэратора трубопроводами. Устройство и принцип работы вакуумных деаэраторов.

Устройство и принцип работы охладителей выпара и сепараторов непрерывной продувки.

Тема № 10. Приборы КИПиА, автоматика безопасности и регулирования

Приборы для измерения температуры, давления и расхода. Назначение и устройство манометров, требования к ним. Автоматическое регулирование технологических процессов. Регулирование уровня и температуры воды в деаэраторах

Назначение автоматики безопасности и сигнализации. Аварийная сигнализация при снижении уровня воды в деаэраторе. Проверка автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технологическая проверка и фиксирование ее результатов).

Тема №11. Охрана труда при эксплуатации установок химической очистки воды, промышленная санитария, пожарная безопасность

Охрана труда при обращении с химическими реактивами. Токсичные, взрывоопасные вещества. Правила складирования и хранения химических реактивов. Техника безопасности при транспортировке кислот и щелочей. Средства индивидуальной защиты аппаратчика химводоочистки.

Техника безопасности при пуске электрооборудования.

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

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

Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочего места аппаратчика.

Профессиональные заболевания и производственный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессах водоподготовки. Возможные пути проникновения вредных веществ в организм человека и их действие. Предельно допустимые концентрации вредных веществ, паров, газов в воздухе производственного помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения.

Основные причины производственного травматизма и его профилактика. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, отравлениях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

Медицинское обслуживание на предприятиях.

Пожарная безопасность на предприятии. Действия аппаратчика при пожаре. Назначение,

ЧУ ДПО «Западно-Сибирская Академия повышения квалификации»
устройство и правила пользования первичными средствами пожаротушения.

План ликвидации возможных аварий. Сроки и порядок проведения противоаварийных тренировок.

Тема № 12. Охрана окружающей среды

Законы по охране природы и рациональному водопользованию.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства в области охраны окружающей среды.

Мероприятия по защите водного и воздушного 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 вредных компонентов, поступающих в природную среду, обратное водоснабжение и др.

Персональная возможность и ответственность аппаратчика химводоочистки в деле охраны окружающей среды.

Тема № 13. Стандартизация и контроль качества труда

Сущность стандартизации, и ее роль в развитии производства. Основные понятия и определения в области стандартизации. Контроль за охраной труда и промышленной безопасностью. Организации государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов.

**Учебно-тематический план и программа
производственного обучения повышения рабочих по профессии
«Аппаратчик химводоочистки» 3 разряда**

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность, правила устройства объектов.	4
3	Ознакомление с предприятием	6
4	Проведение анализа воды	14
5	Приготовление и использование реагентов	14
6	Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды	14
7	Ведение технологических процессов при обработке воды	30
8	Отбор представительских проб	6
9	Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчиков химводоочистки 3 разряда	70
	ИТОГО:	160

Тема № 1. Вводное занятие

Содержание труда аппаратчика химводоочистки.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины для обеспечения качества работ. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения аппаратчика химводоочистки.

Ознакомление с лабораторией: с режимом труда, порядком получения и сдачи приборов и спецодежды, правилами внутреннего распорядка.

Тема № 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность. Правила устройства объектов.

Инструктаж по безопасности труда аппаратчиков химводоочистки. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма. Предупреждение травматизма: пользование защитными очками, ограждение опасных мест, организация безопасного выполнения работ.

Разбор инструкция по безопасности труда и устройствам объектов, подведомственных ГТН, пожарной безопасности и электробезопасности.

Меры безопасности при работе с агрессивными жидкостями, газами, горячей водой, паром.

Электробезопасность: правила пользования электронагревательными приборами, приборами химического контроля. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность: правила поведения при возникновении пожара, порядок вызова пожарной команды, правила пользования средствами пожаротушения, меры по предупреждению пожара. Правила пользования огнетушителями различных типов.

Тема № 3. Ознакомление с предприятием

Общая характеристика предприятия: структура (основные и вспомогательные цеха, инженерные службы). Производственный процесс. План развития и реконструкции предприятия. Ознакомление с рабочими цехами и лабораторией. Ознакомление с рабочим местом аппаратчика химводоочистки.

Тема № 4. 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 насосов.

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, окислителями, наличия азотсодержащих веществ, растворенных в воде газов, сухого остатка. Потерь при прокаливании, жесткости, 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 осадку.

Тема № 5. 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 аппаратных для растворов коагулянтов.

Приготовление растворов флокулянтов. Работа и обслуживание оборудования: баков, 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 за работой автоматических дозаторов пропорционального расхода и рассчитанных на поддержание заданных параметров.

Соблюдение техники 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

Тема № 6. Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды

Приготовление раствора холодной воды. Определение содержания активного хлора в отстоявшемся растворе. Подача раствора хлорной извести с учетом заданной дозы активного хлора и раствора 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 диэлектрических 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 методом обеззараживания воды: ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком, ионами серебра и др.

Тема № 7. 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 плотности, фракционному составу, механической прочности. Обслуживание и эксплуатация насосов.

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

Изучение инструкции по эксплуатации станций обезжелезивания воды, Контроль за насыщением воды кислородом и плотности 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 уровня воды в фильтре. Контроль за равномерным распределением воды в контактных и вентиляторных градирнях: высотой слоев насадки, их количеством и размерами; состоянием накапливающихся загрязнений в загрузке. Поддержание расчетного времени пребывания воды в контактных и сборных резервуарах; слежение за уровнем воды, регулированием задвижек перед градирней и фильтрами; контроль величины рН.

Пробное испытание дегазаторов при пуске. Проверка высоты слоя загрузки, заливка водой и выпуск воды из 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⁻, СО₂- или НСО₃⁻ - анионитных фильтров. Эксплуатация установок для опреснения воды электродиализом, методом обратного осмоса и электрокоагуляцией.

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

Ознакомление с другими методами обескремнивания.

Тема № 8. 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 № 9. Самостоятельное выполнение работ в качестве аппаратчика химводоочистки 3 разряда

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой «аппаратчик химводоочистки» 3 разряда, сборка схемы по операционному обслуживанию ионообменных фильтров (взрыхление, пропуск, регенерационного раствора, отмывка, включение в работу и отключение в резерве).

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 хим.контроля на регулирование режима работы и соблюдение норм регламента или режимной карты.

Организационно – педагогические условия реализации программы обучения

При реализации программы обучения рекомендуется:

- использование в учебном процессе нормативных документов, устанавливающих требований к организации проведения работ на предприятии, документов и материалов, учитывающих потребности работодателей, специфику производственной деятельности организации – заказчика подготовки кадров, инструкций по охране труда при выполнении работ;
- использование в учебном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- использование в учебном процессе учебно–производственной базы для проведения практических занятий обучающихся (полигоны, средства коллективной и индивидуальной защиты).

Реализация программы обучения должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Программа курса обеспечена учебно–методической документацией.

Каждый обучающийся обеспечивается не менее чем одним учебно–методическим печатным и /или электронным изданием по изучаемой программе обучения.

Реализация программы обучения осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

Формы аттестации

Проверка знаний обучающихся включает текущий контроль и итоговый контроль (итоговую аттестацию).

Текущий контроль осуществляется преподавателями и мастерами производственного обучения в процессе проведения занятий, тестирования, а также выполнения индивидуальных занятий.

Итоговый контроль (итоговая аттестация) проводится по результатам освоения программы в форме квалифицированного экзамена. Квалифицированный экзамен проводится аттестационной комиссией, созданной приказом директора организации, проводящей обучение. Состав аттестационной комиссии формируется из специалистов, прошедших соответствующую подготовку и аттестацию в качестве членов аттестационной комиссии.

К теоретическому экзамену допускаются лица, выполняющие требования, предусмотренные программой и успешно выполняющие практические упражнения.

Лица, освоившие программу и прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца.

**Оценочные материалы и методическая литература
Экзаменационные билеты**

БИЛЕТ № 1

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Понятие о жесткости воды.
2. Устройство механического фильтра.
3. Мерная лабораторная посуда.
4. Правила хранения химических веществ.
5. Растворы, их классификация.

БИЛЕТ № 2

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Понятие о щелочности воды.
2. Устройство катионитового фильтра.
3. Растворы, концентрация растворов.
4. Техника безопасности при работе со щелочами
5. Истинные растворы и суспензии.

БИЛЕТ № 3

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Значение ХВО для котельной.
2. Коагуляция воды.
3. Устройство деаэраторов.
4. Техника безопасности при отборе проб.
5. Виды аналитических реакций, характеристика и примеры

БИЛЕТ № 4

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Сущность катионирования.
2. Осветление воды фильтрованием в механических фильтрах.
3. Нормы качества питательной воды для водотрубных котлов с рабочим давлением до 13 кгс/см².
4. Техника безопасности при работе с кислотами.
5. Правила передвижения транспортных средств на территории предприятия

БИЛЕТ № 5

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Сущность катионирования.
2. Осветление воды фильтрованием в механических фильтрах.
3. Нормы качества питательной воды для водотрубных котлов с рабочим давлением до 13 кгс/см².
4. Техника безопасности при работе с кислотами.

5. Объемный анализ, сущность, сравнение объемного анализа с весовым

БИЛЕТ № 6

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Сущность катионирования.
2. Технология взрыхления катионитового фильтра.
3. Процентная концентрация раствора.
4. Оказание до врачебной помощи при химических ожогах
5. Концентрация растворов и способы ее выражения.

БИЛЕТ № 7

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Консервация котлов.
2. Отмывка Na катионитового фильтра.
3. Методика определения щелочности воды.
4. Техника безопасности при работе с солевыми растворами.
5. Правила поведения при пожаре.

БИЛЕТ № 8

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Примеси, содержащиеся в природных водах.
2. Умягчение воды в Na катионитовом фильтре.
3. Назначение, устройство, принцип работы атмосферного деаэратора.
4. Требования к лестницам и площадкам.
5. Средства пожаротушения.

БИЛЕТ № 9

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Сущность деаэрации воды.
2. Виды продувок котла, их назначение, порядок проведения.
3. Методика определения хлоридов в воде.
4. Нормы переноски груза.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

БИЛЕТ № 10

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Устройство атмосферного деаэратора барботажного типа.
2. Сульфатголь, его свойства, применение.
3. Методика определения жесткости воды.
4. Техника безопасности при переноске и хранении кислот
5. Состав и свойства основных фильтрующих материалов.

БИЛЕТ № 11

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Внутри котловая обработка воды.
2. Пуск центробежного насоса в работу.
3. Методы определения сухого остатка.
4. Техника безопасности при отборе проб.
5. Характеристика природных вод.

БИЛЕТ № 12

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Кислотная очистка котлов.
2. Докотловое умягчение воды.
3. Нормальная концентрация раствора.
4. Техника безопасности при работе с химическими реактивами
5. Признаки коррозионной агрессивности воды.

БИЛЕТ № 13

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Солевое хозяйство ХВО.
2. Коррозия, виды коррозии.
3. Методика определения водородного показателя воды.
4. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.
5. Установки для хлорирования воды хлорной известью: применение, принцип работы.

БИЛЕТ № 14

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Образование накипи на поверхностях нагрева котла и наносимый ею вред.
2. Эксплуатация деаэратора атмосферного типа.
3. Методика определения общего железа.
4. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой.
5. Конструкции фильтров и баков.

БИЛЕТ № 15

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Периодичность отбора проб для химического анализа.
2. Консервация котлов.
3. Методика определения растворенного кислорода.
4. Техника безопасности при работе с солями
5. Установки для хлорирования воды хлорной известью: применение, принцип работы.

БИЛЕТ №16

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Титр раствора.
2. Умягчение воды в Na катионитовом фильтре.
3. Устройство центробежного насоса.
4. Техника безопасности при работе с химическими реактивами.
5. Правила очистки и промывки фильтров.

БИЛЕТ № 17

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Внутри котловая обработка воды.
2. Назначение солевого хозяйства.
3. Методика определения жесткости воды.
4. Требования к манометрам.
5. Требования безопасности к производственной среде, производственному процессу аппаратчика химводоочистки.

БИЛЕТ № 18

Профессия - аппаратчик химводоочистки 3 разряда

1. Нормы качества питательной воды для водотрубных котлов с рабочим давлением до 13 кгс/см^2 .
2. Устройство Na катионитового фильтра.
3. Методика определения щелочности воды.
4. Способы искусственного дыхания.
5. Требования безопасности труда при работе с кислотами и щелочами.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Покровский В.Н., Аракчеев Е.П. Очистка сточных вод тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1980
2. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС. – М.: Энергоавтомиздат, 1991
3. Пономарев В.Г., Иокимис Э.Г., Мончийт И.Л. Очистка сточных вод. – М.: Химия, 1985
4. Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1985.
5. Кульский Л. А., Строкач П. П. Технология очистки природных вод. 2-е изд. – К.: Высшая школа, 1986
6. Кульский Л. А., Накорчевская В. Ф. Химия воды: Физико-химические процессы обработки природных и сточных вод. – К.: Высшая школа, 1983.
7. Кострикин Ю. М. и др. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник/ Ю. М. Кострикин, Н. А. Мещерский, О.В Коровина. М. Энергоатомиздат, 1990.
8. Мещерский Н.А. Эксплуатация водоподготовительных установок электростанций высокого давления. – 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1984
9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ/М-во топлива и энергетики РФ, РАО «ЕЭС России»: РД 34.20.5.01-95.-15 изд. перераб. и доп. – М.: СПО ОРГРЭС, 1996
10. Берне Ф. и др. Водоочистка М.: Химия, 1997
11. Бобков А.С., и др. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности (уч. для хим. Спец. ВУЗов). М.: Химия, 1997
12. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1989
13. Муравьева А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса М.: ИРПО, 1999
14. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности. М.: ИРПО, 1999
15. Хрусипяров М.Х. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением: уч. пос. г. Уфа (Уфимский гос. Нефтяной ун-т г. Уфа), 1997
16. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
17. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. М.: ИРПО, 1999
18. Паль Л.Л. и др. Справочник по очистке природных и сточных вод. М.: Высшая школа, 1994
19. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ
20. Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-322-97, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.11.99 № 81
21. Правила безопасности для производств, использующих неорганические кислоты и щелочи ПБ 09-224-98, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 30.06.98 № 39
22. Временные рекомендации по разработке планов локализации аварийных ситуаций на химико-технологических объектах.
23. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах