

Прошнуровано, пронумеровано  
Скреплено печатью  
Ген. директор АНО ДПО "

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

Утверждаю:

Генеральный директор Автономная  
некоммерческая организация допол-  
нительного профессионального обра-  
зования «Учебный центр ПРОФЕС-  
СИОНАЛ»



С.Ю. Васильконов

« 15 » 2016г.

## Программа

Вид программы: **профессиональное обучение**

Наименование программы:

**«Аппаратчик химводоочистки»**

**3 разряд**

Код профессии: 11078

Разработал(и):

Начальник УП ПТП и ОПО

Н.А.Кривошеев

«Рассмотрено на заседании метод.комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель метод. комиссии

М.С.Подосинникова

**Сургут 2016**

## Содержание

Организационно – педагогические условия.....	3
Тарифно-квалификационная характеристика.....	3
Учебнотематический план.....	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа.....	8
Экзаменационные билеты для итоговой аттестации по профессии .....	11
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	13
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	14

## Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для профессиональной подготовки и переподготовки рабочих по профессии «Аппаратчик химводоочистки электростанции».

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих 1990г. (выпуск 1 раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства"), и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие, указанной профессии и квалификации. В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (рассмотрено и согласовано в Минобразовании России 25.04.2000 г. № 186/17-11), Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Перечнем профессий профессиональной подготовки (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 апреля 2011 г. N 1440), Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2013 N 29322).

Форма обучения - очная.

Учебная программа является документом, определяющим содержание обучения и разработана с учетом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и научно-технического прогресса и перспективами развития предприятия.

Продолжительность профессиональной подготовки на 3 разряд-160 часов, из которых на производственное обучение отводится 80 часов

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения могут быть изменены, при условии, что программы будут выполнены полностью (по содержанию и общему количеству часов).

Обучение заканчивается экзаменом. Квалификационная пробная работа выполняется на предприятии.

При успешном прохождении итоговой аттестации (экзамен) выдаются свидетельство о присвоении квалификации аппаратчик химводоочистки электростанции 3-разряда или удостоверение установленного образца.

## Тарифно-квалификационная характеристика

Профессиональное обучение направлено на подготовку рабочего персонала, с целью освоения навыков обслуживания паровых, водогрейных котлов, изучения нормативных документов в соответствии с законодательством, регламентирующим требования безопасности при эксплуатации котлов.

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии машинист котлов, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ:

**Характеристика работ.** Вести процесс химической очистки воды: по схеме умягчения воды с предварительной реагентной обработкой воды в осветителях (отстойниках); вести процесс обессоливания и обескремнивания воды методом ионного обмена под руководством аппаратчика более высокой квалификации.

Регулировать параметры технологического процесса по показаниям средств измерения и результатам химических анализов. Определять показатели качества обессоленной воды. Выявлять

и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций. Ликвидировать аварийные ситуации. Пускать и останавливать обслуживаемое оборудование.

**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.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы профессионального обучения  
**«Аппаратчик химводоочистки»**  
**3 разряд**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	В том числе	
<b>Теоретическое обучение</b>			лекционных	практических
<b>1. Специальный курс</b>				
1.1	Введение	2	2	
1.2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	6	6	
1.3	Методы определения органических примесей	12	12	
1.4	Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде	10	10	
1.5	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	20	20	
1.6	Проработка тем специального курса с использованием компьютерного комплекса	14		14
<b>2. Общетехнический курс</b>				
2.1	Основы технического черчения и чтения чертежей	2	2	
2.2	Основные сведения по физике и теплотехнике	2	2	
2.3	Электротехника	2	2	
2.4	Материаловедение	2	2	
3	Экономическое обучение	4	4	
<b>Итого:</b>		<b>76</b>	<b>62</b>	<b>14</b>

**Производственное обучение на рабочих местах**

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
<b>1. Обучение на производстве</b>		
1	Вводное занятие	1
2	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	3
3	Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводоочистки	16
4	Регенерация катионитных и анионитных установок	20
5	Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 3-го разряда.	36
6	Квалификационный экзамен	4
<b>Итого</b>		<b>80</b>

	<b>Итоговая аттестация</b>	4
	<b>Итого, обучение в учебном центре</b>	<b>80</b>
	<b>всего в программе</b>	<b>160</b>

# Календарный учебный график

## освоения программы профессионального обучения

### «Аннاراتчикк химводоочистки»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения				Итого
				1	2	3	4	
				количество часов				
<b>А</b>	<b>Теоретическое обучение</b>		обяз. уч.	40	40	36	0	116
			сам. р. с.	0	0	0	0	0
<b>1</b>	<b>Специальный курс</b>							
	1.1	Введение	обяз. уч.	2				2
			сам. р.					0
	1.2	Производственная санитария. гигиена труда и профилактика травматизма	обяз. уч.	6				6
			сам. р.					0
	1.3	Методы определения органических примесей	обяз. уч.	12				12
			сам. р.					0
	1.4	Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде	обяз. уч.	10				10
			сам. р.					
	1.5	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	обяз. уч.	10	10			20
			сам. р.					0
<b>2</b>	1.6	Проработка тем специального курса с использованием компьютеров	обяз. уч.					0
			сам. р.		14			14
	<b>Общетеchnический курс</b>							
	2.1	Основы технического черчения и чтения чертежей	обяз. уч.		2			2
			сам. р.					0
	2.2	Основные сведения по физике и теплотехнике	обяз. уч.		2			2
			сам. р.					0
	2.3	Электротехника	обяз. уч.		2			2
			сам. р.					0
	2.4	Материаловедение	обяз. уч.		2			2
			сам. р.					0
<b>3</b>	<b>Экономическое обучение</b>		обяз. уч.		4			4
			сам. р.					0
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.					
			сам. р. с.					
1		Вводное занятие	обяз. уч.		1			1
			сам. р.					0
2		Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	обяз. уч.		3			3
			сам. р.					0
3		Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводоочистки	обяз. уч.					0
			сам. р.			16		16

4		Регенерация катионитных и анионитных установок	обяз. уч.					0
			сам. р.			20		
5		Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 3-го разряда.	обяз. уч.					0
			сам. р.			4	32	
6		Квалификационный экзамен	обяз. уч.				4	4
			сам. р.					
<b>Итоговая аттестация</b>							4	4
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>			40	26	0		8	74
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся</b>			0	14	40		32	86
<b>Всего часов в неделю</b>			40	40	40		40	160

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### 1. Специальный курс

#### **Тема 1.1 Введение**

Перспективы развития отрасли и проблемы надежной работы оборудования. Рост водопотребления в данной конкретной отрасли на фоне возрастающего загрязнения природных водоемов. Значение высокого технического уровня персонала и высокой культуры эксплуатации для надежной и экономичной работы оборудования. Общее знакомство с программой обучения.

#### **Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма**

Производственная санитария и ее основные задачи. Профессиональные заболевания, основные причины заболеваемости. Профилактика заболеваемости. Профилактика заболеваний - основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих. Основные причины травматизма на производстве. Виды травматизма. Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

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

Формы нахождения органических примесей в природных и сточных водах предприятия. Схема химконтроля за содержанием органических примесей в технологии водообработки и водопользования. Использование окислителей и коагулянтов в установках химцеха. Основные методы определения перманганатной окисляемости. Необходимые реактивы и методика их приготовления. Техника проведения анализа. Определение полной окисляемости природных вод методом бихроматной окисляемости. Технологические анализы воды: пробное хлорирование, пробное коагулирование.

#### **Тема 4. Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде**

Кондуктометрический метод определения удельной электрической проводимости растворов. Основные понятия зависимости между проводимостью и концентрацией для различных веществ. Измерение электропроводности кондуктометрами. Принцип действия и устройство автоматического кондуктометра, кондуктометра-сигнализатора, концентромера. Принцип действия автоматических кислородомеров - полярографический, электрохимический с газпроницаемой мембраной, термокондуктометрический. Принципиальные схемы кислородомеров. Основные технические характеристики. Приемы эксплуатации. Промышленные рН-метры. Комплектация. Технические характеристики. Особенности эксплуатации. Структурная и гидравлическая схема натриемера. Особенности эксплуатации. Автоматические устройства подготовки пробы для приборов химического контроля.

#### **Тема 5. Режимы эксплуатации основного оборудования химводоочистки**

Порядок приемки, пуска и наладки работы вновь сооруженной ВПУ, составление различных инструкций. Пуск и наладка осветлителей и осветлительных фильтров. Особенности работы предочистки при переменных режимах. Пуск и эксплуатация установок по хлорированию, умягчению и обессоливанию воды. Переменные режимы работы установок. Новые технологии, направленные на создание малосточных схем водообработки с сокращенными расходами реагентов.



## 2. Общетехнический курс

### Тема 2.1 Основы технического черчения и чтение чертежей

Формат чертежей. Масштабы. Оформление чертежей. Основные надписи на чертежах. Спецификация и угловой штамп. Условные обозначения на чертежах. Знание условных обозначений - непременное качество правильного составления и чтения чертежей. Обозначение на чертежах различных материалов; болтовых соединений; пружин; сварных швов и т.д. Условные обозначения на технологических схемах стационарных трубопроводов и оборудования. Компоновочные чертежи. Планы размещения оборудования и трубопроводов на различных отметках. Чтение чертежей основного и вспомогательного оборудования котельного, турбинного цехов, химводоочистки. Чтение технических схем.

### Тема 2.2 Основные сведения о физике и теплотехнике

Энергия, закон сохранения энергии. Тепловой эквивалент механической работы. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Основные единицы измерения физических величин. Международная система единиц СИ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулы. Тепловое движение молекул. Параметры состояния газа. Понятие о температуре тела и газа. Шкалы температур. Шкала Цельсия. Абсолютный нуль. Определение количества теплоты. Единицы теплоты. Воздух и его состав. Влажный воздух. Конденсация и влажность. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Параметры воздуха. Давление воздуха и его измерение.

Атмосферное давление, разрежение (вакуум). Абсолютное и избыточное давление. Приборы для измерения давления. Водяной пар и его свойства. Процесс превращения воды в водяной пар. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Различия между влажным, насыщенным и перегретым паром. Степень сухости пара. Теплосодержание (энтальпия пара). Изменение свойств пара при переходе к более высоким температурам и давлениям. Процесс конденсации пара. Изменение удельного объема и массы пара при конденсации. Основные понятия в области теплопередачи. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен. Теплопроводность, как распространение тепла от частицы к частице в твердых телах. Теплопроводность различных тел. Теплоизоляционные материалы.

### Тема 2.3 Электротехника

Общие сведения об электротехнике. Электрическое поле. Электрическое напряжение. Потенциал, проводники, диэлектрики, полупроводники. Электрическая цепь постоянного тока. Ток, напряжение, работа, мощность. Единицы измерения. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Источники питания и их соединение. Потеря напряжения в проводах. Электромагнетизм. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция и поток. Электромагнитная сила. Напряженность магнитного поля. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила в контуре. Закон Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот. Переменный ток, период, частота. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Понятие об активной и реактивной мощности. Электроизмерительные приборы. Классификация, принцип действия, устройство, схемы включения. Амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр. Электрические машины. Принцип действия машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели, принцип действия. Трансформаторы, их назначение и принцип работы.

### Тема 2.4 Материаловедение

Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Деление металлов на черные и цветные. Область применения металлов. Основные металлы, применяемые на базовом производстве. Коррозия металлов, виды коррозии. Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию металлов. Защита от коррозии. Изоляционные материалы. Основное назначение тепловой изоляции. Коэффициент теплопроводности изоляции. Различные виды теплоизоляционных материалов, область их применения. Электротехнические изоляционные материалы - диэлектрики.

Твердые и жидкие диэлектрики. Область применения различных изоляционных электротехнических материалов. Смазочные, набивочные и прокладочные материалы. Их роль в развитии техники, в частности, энергетики. Пластмассы, резина и резино-технические изделия. Их место среди конструкционных, изоляционных и других материалов. Покрытия и клей из синтетических полимеров. Перспектива замены металлов некоторыми типами пластмасс. Применение пластмасс и резины на базовом предприятии, их использования для антикоррозионных покрытий.

## **Производственное обучение**

### **Тема 1 Вводное занятие**

Ознакомление с технологической схемой предприятия, с использованием воды в производственных целях. Ознакомление со схемой, оборудованием и производственным процессом химического цеха. Знакомство с программой производственного обучения.

### **Тема 2 Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность**

Инструктаж по технике безопасности на предприятии проводит инженер по технике безопасности. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Разбор инструкций по безопасности труда и устройствам объектов, подконтрольным Госгортехнадзору России. Меры предосторожности при работе с агрессивными жидкостями, газами, горячей водой, паром. Правила пользования электронагревательными приборами, приборами химконтроля. Первая помощь при поражении электрическим током. Правила поведения при возникновении пожара, порядок вызова пожарной команды. Правила пользования средствами пожаротушения различных типов.

### **Тема 3 Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводоочистки**

Изучение инструкций по устройствам и эксплуатации лабораторных приборов и устройств: ФЭК, рН-метр, пламенный фотометр, лабораторный кондуктометр, газоанализатор, аналитические весы. Приготовление химических калибровочных лабораторных растворов. Калибровка приборов. Построение калибровочных кривых. Проведение типичных штатных анализов под руководством сотрудников более высокой квалификации.

### **Тема 4 Регенерация катионитных и анионитных установок**

Изучение инструкций по эксплуатации узлов и аппаратов - ионитных фильтров, включая складское и реагентное хозяйство для  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$ , конструкцию фильтров, технологию работы фильтров и приемы их регенерации, методы приготовления регенерационных растворов и контроль процесса регенерации.

Практическое ознакомление с приемами эксплуатации, химического контроля и обезвреживания образующихся стоков. Расчет доз реагентов и обменных емкостей ионитов.

### **Тема 5 Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 3-го разряда**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой "Аппаратчика химводоочистки" 3-го разряда. Сборка схем по операционному обслуживанию ионообменных фильтров. Сборка схем подачи регенерационных растворов и промывочных вод от реагентного хозяйства к фильтрам. Регулирование операций по эксплуатации фильтров и узлов в соответствии с инструкциями и режимными картами. Проведение химического контроля по отдельным стадиям водообработки

## Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. «Водоподготовка в энергетике» - М: Издательство МЭИ, 2003  
Пономарев В.Г., Иоакимис Э.Г., Монгайт И.Л. Очистка сточных вод. -М.: Химия, 1985.
2. 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.
3. Мещерский Н.А. Эксплуатация водоподготовительных установок электростанций высокого давления. - 2-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95. - 15 изд. - М.: СПО ОРГРЭС, 2003
5. Санитарные правила и нормы: Сан ПиН 2.1.4 1074-01. Питьевая вода. М.: Минздрав России, 2002
6. Водоподготовительное оборудование для ТЭС и промышленной энергетики: Отраслевой каталог. М.: ЦНИИТ - информтяжмаш, 1998
7. РД 34.03 211-93 Типовая инструкция по охране труда для лаборантов химического цеха. - М.: СПО ОРГРЭС, 1997 - 11с
8. РД 34.03 279-93 Типовая инструкция по охране труда для отладчика по изготовлению химреагентов. - М.: СПО ОРГРЭС, 1997 - 15с
9. РД 34.03 280-93 Типовая инструкция по охране труда для отладчика по очистке сточных вод. - М.: СПО ОРГРЭС, 1997 - 15с
10. Действующие инструкции по обслуживанию оборудования водоподготовительных установок.
11. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. РД-153-34.0-03.-301-00
12. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. (ПБ03-576-03)
13. Учебные планы и программы для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве. Учебно-методический центр Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации 2004г.
14. Оператор водоподготовки”, С.М. Гуревич, Ю. М. Кострикин, Москва, 1981 г.
15. Федеральный закон “О промышленной безопасности опасных производственных объектов”.

## **Перечень технической литературы и нормативно – технических документов**

1. Комплекс обучающих программ и тренажера для химического цеха. Разработчик МЭИ, г. Москва
2. Контрольно - обучающий курс “Безопасность”.
3. Наглядные пособия, плакаты
4. Натуральные образцы: арматура, манометры, предохранительные клапана, центробежный насос, насос-дозатор.
5. Тренажер “Гоша-И”. Разработчик ЗАО “Медицина спасения ГАЛО”, г.Москва.
6. Телевизор, видеомагнитофон, видеофильм: «Правила техники безопасности при обслуживании оборудования химических цехов»
7. Макет котла, сосуда.