

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

« 17 » 20 16 г.

## Программа

Вид программы: **профессиональное обучение – переподготовка, повышение квалификации**

Наименование программы:

**«Аппаратчик химводоочистки электростанции»  
3 разряд**

Код профессии: 11079

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
Учебно-тематический план .....	5
Календарный учебный график .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Учебная программа .....	11
Экзаменационные билеты для итоговой аттестации по профессии .....	19
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов .....	21
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов .....	22

## 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-240 часов, из которых на производственное обучение отводится 160 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); по схеме умягчения на натрий – катионитовых и водород- катионитовых фильтрах.

Вести процесс обессоливания и обескремнивания воды методом ионного обмена под руководством аппаратчика более высокой квалификации.

Регенерировать ионитовые фильтры растворами солей, кислот, щелочей.

Регулировать параметры технологического процесса по показаниям средств измерения и результатам химических анализов. Определять показатели качества обессоленной воды: ионов кремниевой кислоты, натрия, электропроводимости.

Выявлять и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций. Ликвидировать аварийные ситуации.

Пускать и останавливать обслуживаемое оборудование.

**Должен знать:** Устройство обслуживаемого оборудования; порядок пуска и останова агрегатов водоподготовительной установки в нормальных и аварийных условиях; технологические схемы реагентной обработки воды и обессоливания воды; физико-химические свойства растворов солей, кислот, щелочей; методику проведения анализов; правила и нормы до котловой и внутри котловой обработки воды; принципиальную схему пароводяного тракта котла; правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов и трубопроводов, работающих под давлением.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы профессионального обучения  
**«Аппаратчик химводоочистки электростанций»**  
**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	Ведение	2	2	
1.2	Принципиальная схема ТЭС	4	4	
1.3	Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды	4	4	
1.4	Химические и термические методы обработки воды на ТЭС	4	4	
1.4.1	Предварительная очистка воды.	6	6	
1.4.2	Обработка воды методом ионного обмена.	6	6	
1.4.3	Обработка воды термическим методом	6	6	
1.5	Контрольно-измерительные приборы, арматура.	8	8	
1.6	Химконтроль качества обработанной воды.	4	4	
1.7	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.	6	6	
1.8	Промышленная безопасность, охрана труда, электробезопасность	14	14	
1.9	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	4	4	
1.10	Пожарная безопасность на электростанции	2	2	
11.1	Охрана окружающей среды	2	2	
<b>2. Общетехнический курс</b>				
2.1	Основы технического черчения и чтения чертежей	6	6	
2.2	Основные сведения по физике и теплотехнике	10	10	
2.3	Электротехника	6	6	
2.4	Материаловедение	10	10	
3	Экономическое обучение	12	12	
<b>Итого:</b>		<b>116</b>	<b>116</b>	

**Производственное обучение на рабочих местах**

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
<b>1. Обучение на производстве</b>		
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с электростанцией	24
2	Изучение ремонтных работ	24
3	Изучение приемов эксплуатации химводоочистки и	42

	конденсатоочисток Освоение эксплуатации оборудования на рабочем месте машиниста энергоблока	
4	Стажировка в качестве аппаратчика химводоочистки и конденсатоочисток 3-го разряда	66
5	Квалификационный экзамен	4
	<b>итого</b>	<b>160</b>

	Итоговая аттестация	4
	<b>Итого, обучение в учебном центре</b>	<b>120</b>
	<b>всего в программе</b>	<b>280</b>

**Учебно-тематический план**  
освоения программы переподготовки  
**«Аппаратчик химводоочистки электростанций»**  
**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	Ведение	2	2	
1.2	Принципиальная схема ТЭС	4	4	
1.3	Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды	4	4	
1.4	Химические и термические методы обработки воды на ТЭС			
1.4.1	Предварительная очистка воды.	4	4	
1.4.2	Обработка воды методом ионного обмена.	6	6	
1.4.3	Обработка воды термическим методом	6	6	
1.5	Контрольно-измерительные приборы, арматура.	6	6	
1.6	Химконтроль качества обработанной воды.	8	8	
1.7	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.	4	4	
1.8	Промышленная безопасность, охрана труда, электробезопасность	6	6	
1.9	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	14	14	
1.10	Пожарная безопасность на электростанции	2	2	
11.1	Охрана окружающей среды	2	2	
	<b>2. Общетехнический курс</b>			
2.1	Основы технического черчения и чтения чертежей	6	6	
2.2	Основные сведения по физике и теплотехнике	10	10	
2.3	Электротехника	6	6	
2.4	Материаловедение	10	10	
<b>3</b>	<b>Экономическое обучение</b>	12	12	
	<b>Итого:</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	

**Производственное обучение на рабочих местах**

№ пп	Наименование тем	Кол-во часов
	1. Обучение на производстве	
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с электростанцией	16
2	Изучение ремонтных работ	16
3	Изучение приемов эксплуатации химводоочистки и конденсатоочи-	32

	сток Освоение эксплуатации оборудования на рабочем месте машиниста энергоблока	
4	Стажировка в качестве аппаратчика химводоочистки и конденсатоочисток 3-го разряда	52
5	Квалификационный экзамен	4
	<b>итого</b>	<b>120</b>

	Итоговая аттестация	4
	<b>Итого, обучение в учебном центре</b>	<b>120</b>
	<b>всего в программе</b>	<b>240</b>







# Календарный учебный график

освоения программы переподготовки  
«Аниаратчик химводоочистки электростанции»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения						Итого
				1	2	3	4	5	6	
				КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ						
<b>А</b>	<b>Теоретическое обучение</b>		обяз. уч.	40	40	36	0	0	0	116
			сам. р. с.	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	<b>Специальный курс</b>									
	1.1	Ведение	обяз. уч.	2						2
			сам. р.							0
	1.2	Принципиальная схема ТЭС	обяз. уч.	4						4
			сам. р.							0
	1.3	Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды	обяз. уч.	4						4
			сам. р.							0
	1.4	Химические и термические методы обработки воды на ТЭС								
	1.4.1	Предварительная очистка воды.	обяз. уч.	4						4
			сам. р.							0
	1.4.2	Обработка воды методом ионного обмена.	обяз. уч.	6						6
			сам. р.							0
	1.4.3	Обработка воды термическим методом	обяз. уч.	6						6
			сам. р.							0
	1.5	Контрольно-измерительные приборы, арматура.	обяз. уч.	6						6
			сам. р.							0
	1.6	Химконтроль качества обработанной воды.	обяз. уч.	8						8
			сам. р.							0
	1.7	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.	обяз. уч.		4					4
			сам. р.							0
	1.8	Промышленная безопасность, охрана труда, электробезопасность	обяз. уч.		6					6
			сам. р.							0
	1.9	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих	обяз. уч.		14					14
			сам. р.							0
	1.10	Пожарная безопасность на электростанции	обяз. уч.		4					2
			сам. р.							0
	1.11	Охрана окружающей среды	обяз. уч.		2					2
			сам. р.							0
<b>2</b>	<b>Общетехнический курс</b>									
	2.1	Основы технического черчения и чтения чертежей	обяз. уч.		6					6
			сам. р.							0
	2.2	Основные сведения по физике и теплотехнике	обяз. уч.		4	6				10
			сам. р.							0
	2.3	Электротехника	обяз. уч.			6				6
			сам. р.							0
	2.4	Материаловедение	обяз. уч.			10				10

			сам. р.						0	
3		Экономическое обучение	обяз. уч.			12			12	
			сам. р.						0	
Б		Производственное обучение	обяз. уч.							
			сам. р. с.							
1		Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с электростанцией	обяз. уч.			4	12		12	
			сам. р.						0	
2		Изучение ремонтных работ	обяз. уч.						0	
			сам. р.				16		16	
3		Изучение приемов эксплуатации химводоочистки и конденсатоочисток	обяз. уч.						0	
			сам. р.				12	20	32	
4		Стажировка в качестве аппаратчика химводоочистки и конденсатоочисток 3-го разряда	обяз. уч.						0	
			сам. р.					20	32	52
5		Квалификационный экзамен	обяз. уч.					4	4	
			сам. р.							
Итоговая аттестация								4	4	
<b>Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки</b>				40	40	40	12	0	8	140
<b>Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся</b>				0	0	0	28	40	32	100
<b>Всего часов в неделю</b>				40	40	40	40	40	40	240

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### 1. Специальный курс

#### Тема 1.1 Введение

Организационная структура электростанции. Основные цеха и их задачи. Схема обращения потока воды на ТЭС. Ознакомление с тарифно-квалификационной характеристикой аппаратчика химводоочистки. Общее знакомство с программой обучения.

#### Тема 1.2 Принципиальная схема ТЭС

Тепловые электростанции - основной источник снабжения электрической и тепловой энергий. Типы тепловых электростанций: конденсационные и теплоэлектроцентрали. Принципиальная тепловая схема электростанции. Котел, назначение, устройство, типы котлов, принципиальная схема пароводяного тракта котла. Паровая турбина, назначение, устройство. Конденсационная установка, назначение, устройство. Охлаждающая вода и требования к ней. Прямоточные и оборотные системы охлаждения. Регенеративная установка, назначение, принципиальная схема. Бойлерная установка. Назначение. Требования ПТЭ к качеству сетевой, подпиточной воды. Восполнение потерь сетевой воды. Деаэрационная установка, назначение, устройство. Испарительная установка, назначение, устройство. Установки для подготовки воды на ТЭС.

#### Тема 1.3 Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды

Назначение, применение реагентов. Техническая характеристика оборудования. Технологическая схема разгрузки приготовления, хранения, дозирования реагентов. Централизованные узлы дозирования реагентов. Материалы, используемые для загрузки механических фильтров. Ионообменные материалы: физико-химические свойства ионитов.

#### Тема 1.4 Химические и термические методы обработки воды на ТЭС

##### Тема 1.4.1 Предварительная очистка воды

Назначение, технические данные, технологическая схема установки предварительной очистки воды. Примеси природных вод и показатели качества воды. Показатели качества воды для использования в теплоэнергетике. Предварительная очистка воды методом коагуляции и осаждения в аппаратах осветлителях. Физико-химические основы коагуляции. Оборудование и аппараты, применяемые для обработки воды. Осветлители - устройство, принцип работы. Типы осветлителей. Вакуумный деаэрактор - устройство, принцип работы. Центробежные насосы - устройство принцип работы, типы, характеристика. Насосы - дозаторы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Баковое хозяйство. Трубопроводы и арматура. Осветлительные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Применяемые фильтрующие материалы. Обслуживание оборудования предварительной очистки воды. Режимные карты работы осветлителей, осветлительных фильтров. Отключение в ремонт, в резерв установки предварительной очистки воды. Пуск из резерва, ремонта установки предварительной очистки воды. Аварийные режимы установки предварительной очистки воды. Возможные нарушения режима работы осветлителя, их причины и устранение.

##### Тема 1.4.2 Обработка воды методом ионного обмена

Физико-химические основы ионного обмена.

Иониты их основные свойства, технические характеристики.

Регенерация ионнообменных материалов.

Три вида ионного обмена:

- Na - катионирование
- H - катионирование
- OH - анионирование их применение, схемы ионнообменной части ВПУ.

Технологическая схема установки химводоочистки.

Оборудование установки химводоочистки. Ионитные фильтры - устройство, назначение принцип работы. Центробежные насосы - устройство, принцип работы, характеристика.

Насосы - дозаторы - назначение, устройство, принцип работы, характеристика.

Баковое хозяйство. Обслуживание оборудования химводоочистки.

Пуск и останов химводоочистки. Режимные карты работы оборудования химводоочистки.

Аварийные режимы работы химводоочистки. Возможные нарушения работы химводоочистки, их причины и устранение. Технологическая схема установки обессоливания воды, конденсата.

Оборудование, применяемое для обработки воды конденсата. Сульфугольные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Электромагнитные фильтры - назначение, устройство, принцип работы. Ионообменные фильтры - назначение устройство, принцип работы.

Фильтр смешанного действия - назначение, устройство, принцип работы. Центробежные насосы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Насосы дозаторы - устройство, принцип работы, типы, характеристика. Трубопроводы и арматура. Обслуживание оборудования, применяемого в схеме обессоливания. Режимные карты работы фильтров. Пуск и останов установки обессоливания. Аварийные режимы работы установок обессоливания воды, конденсата. Возможные нарушения работы обессоливающей установки, их причины и устранение.

### **Тема 1.4.3 Обработка воды методом термическим методом**

Схемы испарительных установок.

Безреагентные методы обработки воды.

### **Тема 1.5 Контрольно- измерительные приборы**

Общие сведения об измерениях. Погрешность и точность измерений.

Основные методы и средства измерения. Измерение температуры, давления, разрежения, расхода, уровня. Арматура - запорная, регулирующая, предохранительная. Типы, конструкции вентилей, задвижек. Управление арматурой (ручное, дистанционное с электроприводом.)

### **Тема 1.6 Химический контроль качества обработанной воды**

Методы и технические средства контроля качества воды, пара и конденсата. Объекты химконтроля. Титрование. Расчеты при объемно-аналитических определениях. Понятие об индикаторах. Индикаторы при определении кислотности и щелочности.

Методики химанализов: определение жесткости, щелочности, кислотности, рН, окисляемости, железа, солесодержания, кремнекислоты, хлоридов, взвешенных веществ, углекислоты, натрия, концентрации рабочих растворов реагентов. Лабораторные приборы химического контроля:

Кондуктометры - устройства, назначение, метод отбора представительных проб, правила эксплуатации. РН-метр устройство, назначение, проверка прибора по буферному раствору, методы отбора представительных проб. Законы колориметрии. Фотоэлектрические колориметры - принципиальное устройство, назначение, методы отбора представительных проб.

Роль и значение приборов химического контроля на электростанции. Автоматические приборы для контроля качества обработанной воды. Объем химконтроля предочисти, химводоочистки, конденсатоочистки. Автоматизация технологических процессов.

### **Тема 1.7 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ**

Организация эксплуатации. Задачи и организационная структура. Подготовка персонала. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации. Режим эксплуатации ВПУ. Водоподготовка. Нормы качества воды ВПУ для подпитки прямоточных и барабанных котлов. Нормы качества питательной воды испарителей, нормы качества воды для подпитки тепловых

сетей. Трубопроводы и арматура. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в тепловых схемах электростанций и тепловых сетей.

### **Тема 1.8 Промышленная безопасность, охрана труда, электробезопасность**

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» Обязанности работников при эксплуатации опасного производственного объекта. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Требования безопасности труда. Основы законодательства о труде Область и порядок применения Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Требования к персоналу. Территория, помещения и рабочие места. Требования к оборудованию. Обслуживание оборудования. Подъем и транспортировка тяжестей. Работа на высоте с лесов, подмостей и других приспособлений. Работа в подземных сооружениях и резервуарах. Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов. Ремонт и обслуживание вращающихся механизмов. Обслуживание оборудования химических цехов и сооружений по очистке сточных вод. Меры безопасности при химической очистке оборудования. Наряд-допуск, распоряжение. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Порядок выдачи и оформления наряда. Допуск бригады к работе. Оформление перерывов в работе. Окончание работы. Сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда. Работа подрядных организаций. Характеристика основных химических веществ, применяемых на энергопредприятиях, и меры безопасности при работе с ними. Виды инструктажа. Причины и виды травматизма. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защитные средства и правила пользования ими. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим: при несчастных случаях, при поражении эл. током, ожогах, отравлении, переломах, кровотечениях. Проведение практических занятий по оказанию первой помощи на медицинском тренажере. Промышленная санитария, ее основные задачи. Требования, предъявляемые к устройству и содержанию производственных помещений химических цехов, к составу и качеству воздуха, его температуре. Борьба с запыленностью и шумом на производстве. Схемы рационального освещения. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих.

### **Тема 1.9 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением**

Область применения и назначения “Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”. Общие требования. Ответственность за нарушение настоящих правил. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства. Установка, регистрация, техническое освидетельствование сосудов, разрешение на эксплуатацию. Надзор, содержание, обслуживание и ремонт сосудов.

### **Тема 1.10 Пожарная безопасность на электростанции**

Правила и обязанности лиц, ответственных за противопожарное состояние химических цехов. Причины возникновения пожаров на территории и в цехах электростанций, последствия пожаров. Меры предупреждения пожаров. Правила применения открытого огня на производстве. Пожарные посты, огнетушители и правила пользования ими. Правила поведения обслуживающего персонала и обязанности во время тушения пожара. Оперативный план пожаротушения.

### **Тема 1.11 Устройство для отбора проб. Инструкции по обслуживанию**

Устройства для отбора и подготовки проб. Требования к материалу пробоотборных устройств. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб. Особенности устройств подготовки проб (УПП) в схемах автоматического химконтроля.

### **Тема 1.12 Охрана окружающей среды**

Значение природы, рациональное использование ее ресурсов для народного хозяйства. Виды загрязнений и типы стоков, создаваемые ТЭС. Очистка сточных вод от нефтепродуктов отстаиванием, флотацией, фильтрованием. Схемы установок, конструкция аппаратов, приемы эксплуатации.

## 2. Общетехнический курс

### Тема 2.1 Основы технического черчения

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 по 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. Покрyтия 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. Инструктаж по безопасности труда и ознакомление со электростанцией**

Инструктаж по технике безопасности на электростанции проводит инженер по технике безопасности. Ознакомление со схемой электростанции, с использованием воды для выработки электроэнергии ( химводоочистка- котельное отделение- турбинное отделение- химводоочистка).

Ознакомление со схемой, оборудованием и производственными процессами химического цеха. Ознакомление с рабочим местом и работой аппаратчика химводоочистки и конденсатоочистки. Инструктаж по технике безопасности.

### **Тема 2. Изучение ремонтных работ**

Возможные неисправности водоподготовительного оборудования. Разборка и сборка фланцевых соединений на водо- и паропроводах. Основной инструмент слесарных работ и его назначение. Сборка, разборка и ремонт арматуры. Неисправности арматуры и их устранение. Набивка сальников. Ревизия осветлительных и ионитных фильтров с выгрузкой материала. Ревизия теплообменных аппаратов. Их ремонт. Ремонт дозирующих устройств, насосов насосо-дозаторов. Ремонт насосов.

### **Тема 3. Изучение приемов эксплуатации химводоочистки и конденсатоочистки.**

Эксплуатация установки предварительной очистки воды. Технологическая схема установки предварительной очистки воды. Характеристика оборудования, его производительность.

Коммуникации трубопроводов воды пара реагентов. Расположение и назначение арматуры.

Порядок переключений при отдельных технологических операциях. Порядок отключения баков, фильтров. Расположение контрольно-измерительных приборов, чтение и запись показаний. Реагентное хозяйство. Места хранения реагентов. Технология приготовления реагентов. Обслуживание осветлителей. Поддержание шламового режима. Порядок изменения нагрузки. Дозирование щелочи коагулянта, полиакриламида, извести, соды. Расчет доз реагентов. Возможные нарушения режима работы осветлителя, их причины и устранение.

Обслуживание осветлительных фильтров. Включение в работу, промывка, отключение в ремонт. Нейтрализация сбросных вод. Обслуживание и регулировка насосов - дозаторов, дозирующих устройств, перекачивающих насосов. Обслуживание баков, арматуры.

Режимные карты работы оборудования. Определение жесткости, щелочности, кислотности, рН, взвешенных веществ, концентрации рабочих растворов реагентов.

Нормы и объем химконтроля. Пуск и останов установки предварительной очистки воды.

Прием и сдача смены. Эксплуатация установки химводоочистки Технологическая схема установки химводоочистки. Характеристика оборудования, его производительность.

Коммуникации трубопроводов воды, пара, реагентов. Расположение и назначение арматуры. Порядок переключений при отдельных технологических операциях. Расположение контрольно-измерительных приборов, чтение и запись показаний. Реагентное хозяйство. Места хранения реагентов, технология приготовления. Обслуживание натрий - катионитовых фильтров. Расчет удельный расхода соли, обменной емкости ионитов. Обслуживание насосов-дозаторов, дозирующих устройств, перекачивающих насосов, баков, арматуры. Режимные карты работы оборудования. Возможные нарушения в работе химводоочистки, их причины и устранение.

Нормы и объем химконтроля. Методики анализов, определение жесткости, кислотности, щелочности, рН, содержания, концентрации рабочих растворов. Пуск и останов химводоочистки. Прием и сдача смены. Порядок и форма записей в ведомостях и журналах.

Эксплуатация обессоливающей установки Технологическая схема установки обессоливания.

Характеристика оборудования, его производительность. Коммуникации трубопроводов воды пара, реагентов. Расположение и назначение арматуры. Порядок переключений при отдельных технологических операциях. Расположение контрольно-измерительных приборов, чтение и запись показаний. Эксплуатация установки конденсатоочистки

Технологическая схема установки конденсатоочистки. Характеристика оборудования, его производительность. Коммуникации трубопроводов воды пара, реагентов. Расположение и назначение арматуры. Порядок переключений при отдельных технологических операциях. Расположение контрольно-измерительных приборов, чтение и запись показаний. Реагентное хозяйство, места хранения реагентов. Технология приготовления растворов реагентов.

Обслуживание сульфугольных фильтров. Обслуживание электромагнитных фильтров. Обслуживание ионитных фильтров. Расчет удельных расходов щелочи, кислоты, обменной емкости ионитов. Нейтрализация регенерационных вод. Режимная карта работы оборудования. Возможные нарушения режима работы установки конденсатоочистки, их причины и устранение.

Обслуживание центробежных насосов, насосов-дозаторов, дозирующих устройств, баков, арматуры. Нормы и объем химконтроля. Методики анализов, определение жесткости, щелочности, кислотности, содержания железа, кремниевой кислоты, удельной электропроводности, хлоридов. Останов и пуск конденсатоочистки. Прием и сдача смены. Порядок и форма записей в журналах и ведомостях.

#### **Тема 4 Стажировка в качестве аппаратчика химводоочистки и конденсатоочисток 3-го разряда.**

Самостоятельное выполнение работ по эксплуатации установок химводоочистки и конденсатоочистки на рабочем месте. Дежурство в качестве дублера в соответствии с квалификационной характеристикой, правилами технической эксплуатации и должностными инструкциями.

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

1. Типовая программа для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии “Аппаратчик химводоочистки электростанции” Ш-У группы квалификации.
2. Действующие инструкции по обслуживанию оборудования водоподготовительных установок.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.РД153-34.0-20.501-2003.
4. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД34.03.201-97.
5. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. РД-153-34.0-03.-301-00
6. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. (ПБ03-576-03)
7. Методическая разработка к учебным планам и программам для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве.
8. “Оператор водоподготовки”, С.М. Гуревич, Ю. М. Кострикин, Москва, 1981 г.
9. “Испарительные установки тепловых электростанций”, А. В. Машкарин, Р. Ш.Бускунов, Москва, 1994 г.
10. Федеральный закон “О промышленной безопасности опасных производственных объектов”.
11. Постановление Правительства РФ № 263 от 10.03.99 г. “Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте”.

## **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. Тренажер “Амби-Ман”. Разработчик ООО “МЕДЭК” г. Москва.
7. Телевизор, видеоманитофон, видеофильм: «Правила техники безопасности при обслуживании оборудования химических цехов»
8. Макет котла, сосуда.