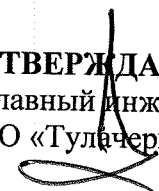


УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
АО «Тулачермет»


_____ Д.В. Федоренко
«25» 03 _____ 2024 г.


**УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ
ДЛЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Профессия: **аппаратчик химводоочистки электростанции (ТЭЦ-ПВС)**
Квалификация: **2-4-й разряды**
Код профессии: **11079**

Учебные планы и программы разработали:
Начальник химического участка ТЭЦ-ПВС


А.Н. Лукьянов

Согласовано:
Начальник ТЭЦ-ПВС


В.В. Рыжов

Начальник отдела – руководитель центра


Н.Н. Антонова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы разработаны в соответствии с:

- Перечнем профессий профессиональной подготовки, утвержденным Минобразования Российской Федерации (Приказ № 534 от 14.07.2023г.);
- Письмом Минтруда России от 30 мая 2022г. № 15-2/В-1677;
- Требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;
- Моделью учебного плана (Приказ Минобразования России № 1129 от 09.10.13г.);
- Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (Основные требования);
- Методическими рекомендациями. Разработка учебных планов, программ и экзаменационных билетов для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- на основе типовой программы для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве,

и предназначены для переподготовки повышения квалификации рабочих на производстве по профессии аппаратчик химводоочистки электростанции.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (М., 1987, вып. 9, раздел «Эксплуатация оборудования электростанций и сетей, обслуживание потребителей энергии») и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС.

Учебные программы разработаны с учетом знаний и трудовых умений обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование.

Продолжительность обучения при переподготовке по данной профессии установлена 3 месяца. При недостаточном уровне профессиональных знаний и производственного опыта у рабочих обучение может быть продлено до 5 месяцев. Продолжительность обучения при повышении квалификации составляет 1,5 месяца.

Программа производственного обучения рассчитана на подготовку рабочих непосредственно на рабочих местах в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

Программа теоретического обучения предусматривает изучение теоретического материала, необходимого аппаратчику химводоочистки электростанции для практической работы и расширения технического кругозора.

Изучение учебного материала необходимо вести в соответствии с действующими технологическими инструкциями, правилами технической эксплуатации оборудования, инструкциями по безопасности труда и противопожарной безопасности.

Особое внимание в процессе обучения должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований безопасности технологических и трудовых процессов. С этой целью преподаватель теоретического и инструктор производственного обучения при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ должны обращать внимание обучаемых на правила безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная пробная работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Обучение завершается квалификационными экзаменами, включающими выполнение пробных работ и проверку теоретических знаний в объеме учебной программы.

Режим учебных занятий устанавливается в зависимости от конкретных условий производства.

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

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия – **аппаратчик химводоочистки электростанции.**

Квалификация – **2 разряд.**

Аппаратчик химводоочистки электростанции 2 разряда **должен уметь:**

- вести процесс химической очистки воды по схеме умягчения (без предочистки) для подпитки котлов, тепловых сетей и питания испарителей;
- осуществлять регенерацию катионитных фильтров раствором солей;
- регулировать параметры процесса умягчения воды по показаниям средств измерений и результатам химических анализов;
- рассчитывать количество расходуемых реагентов на обслуживаемом оборудовании и расход воды на собственные нужды;
- осуществлять нейтрализацию сбрасываемых вод;
- пускать и останавливать, выявлять и принимать меры по устранению неисправностей оборудования водоподготовительных установок, арматуры, коммуникаций и приборов;
- участвовать в ликвидации аварийных ситуаций;
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Аппаратчик химводоочистки электростанции 2 разряда **должен знать:**

- технологическую схему умягчения воды;
- устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования: фильтров различных систем, насосов, дозирующих устройств, баков и т.п.;
- основные технологические процессы химической подготовки воды: умягчение, регенерацию, нейтрализацию, режим ведения технологических процессов;
- назначение химических реагентов, назначение и место установки средств измерения и автоматики;
- принципиальную схему пароводяного тракта котла;
- порядок проведения химического контроля работы водоподготовительной установки;
- основы общетехнических дисциплин;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Квалификация – **3 разряд.**

Аппаратчик химводоочистки электростанции 3 разряда **должен уметь:**

- вести процесс умягчения воды (с предочисткой) для подпитки котлов, тепловых сетей и питания испарителей;

- осуществлять предварительную реагентную обработку воды в осветлителях (отстойниках);
- регулировать параметры технологического процесса реагентной обработки воды в осветлителях (отстойниках) и умягчения воды по показаниям средств измерения и результатам химических анализов;
- рассчитывать технологические характеристики ионитов: емкость поглощения, удельный расход реагента;
- вести процесс обессоливания воды для подпитки котлов, контуров энергоблоков и регенерации ионитных фильтров растворами кислот, солей и щелочей под руководством аппаратчика более высокой квалификации;
- принимать участие в ликвидации аварийных ситуаций;
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Аппаратчик химводоочистки электростанции 3 разряда **должен знать:**

- технологические схемы реагентной обработки воды и обессоливания воды;
- режим ведения реагентной обработки воды в осветлителях (отстойниках);
- нормы качества питательной воды, методику проведения анализов и расчетов;
- основы общетехнических дисциплин;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Квалификация – 4 разряд.

Аппаратчик химводоочистки электростанции 4 разряда **должен уметь:**

- вести процесс обессоливания воды для подпитки котлов;
- вести процесс обессоливания конденсата на блочных обессоливающих установках;
- осуществлять регенерацию ионитных фильтров растворами кислот, солей и щелочей;
- вести контроль технологического процесса обессоливания и регулировать параметры процесса по показаниям средств измерений и результатам химических анализов;
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Аппаратчик химводоочистки электростанции 4 разряда **должен знать:**

- технологические схемы блочных обессоливающих установок (конденсатоочисток);
- устройство и процесс восстановления фильтров;
- основы общетехнических дисциплин;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ
НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

по профессии «Аппаратчик химводоочистки электростанции»

Срок обучения: переподготовка – 3 месяца
повышение квалификации – 1,5 месяца

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		Переподготовка	Повышение квалификации
1.	Производственное обучение	330	145
2.	Теоретическое обучение:	150	95
	1. Специальный курс	100	70
	2. Общетехнический курс	30	15
	3. Экономический курс	12	5
	Консультации	4	2
	Квалификационный экзамен	4	3
Итого:		480	240

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Тематический план

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		Переподготовка	Повышение квалификации
1.	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	10	-
2.	Освоение приемов эксплуатации химводоочистки	160	80
3.	Обучение выполнению ремонтных работ	40	-
4.	Самостоятельное выполнение работ аппарата химводоочистки электростанции		
	Квалификационная пробная работа	120	65
Итого:		330	145

ПРОГРАММА

Тема 1. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством

Инструктаж по охране труда на предприятии.

Ознакомление с основными и вспомогательными цехами, с общей схемой металлургического производства.

Ознакомление со структурой и характером работ ТЭЦ-ПВС, назначением основных и вспомогательных подразделений.

Ознакомление с технологическими процессами производства.

Ознакомление со схемой электростанции, с использованием воды для выработки электроэнергии (химводоочистка – котельный цех – турбинный цех – химводоочистка).

Ознакомление со схемой, оборудованием и производственными процессами химического цеха. Инструктаж по охране труда в химическом цехе.

Ознакомление с рабочим местом, обязанностями и условиями работы аппаратчика химводоочистки электростанции.

Инструктаж по охране труда непосредственно на рабочем месте.

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой производственного обучения и режимом занятий.

Тема 2. Освоение приемов эксплуатации химводоочистки

Ознакомление с устройством и работой котлов.

Ознакомление с устройством и работой турбин. Механические и химические очистки котлов и турбин.

Схема химводоочистки. Характеристика оборудования, его производительность. Скорость фильтрования воды.

Последовательность технологических процессов обработки воды. Коммуникации водо- и паропроводов, реагентных трубопроводов.

Расположение и назначение арматуры. Порядок переключений при отдельных технологических операциях. Порядок отключения отдельных аппаратов, баков, фильтров и т.п. Реагентное хозяйство водоочистки. Места хранения реагентов. Технология приготовления растворов реагентов. Расположение контрольно-измерительных приборов и арматуры при их обслуживании. Назначение каждого контрольно-измерительного прибора, чтение и запись его показаний. Обслуживание и регулировка дозаторов, дозирующих устройств, перекачивающих насосов.

Освоение методик химического контроля качества воды. Определение жесткости, щелочности, хлоридов, концентрации CO_2 , кремниевой кислоты, фосфатов.

Обслуживание осветителей, осветительных фильтров, катионитных и анионитных фильтров. Пуск и останов оборудования. Поддержание шламового режима. Режим промывки осветительных фильтров. Режим взрыхления, регенерации и отмывки ионитных фильтров.

Приготовление растворов реагентов и соли, щёлочи, кислоты, коагулянта, известкового молока, фосфата, гидразина, аммиака. Обслуживание фильтров. Пуск и останов фильтра.

Обслуживание баков, арматуры.

Прием и сдача смены.

Порядок и форма записей в ведомостях и журналах.

Останов и пуск химводоочистки.

Тема 3. Обучение выполнению ремонтных работ

Организация рабочего места и правила безопасности труда при производстве ремонтных работ.

Периодичность ремонтов. Длительность ремонтов. Подготовительные работы. Правила составления дефектной ведомости.

Возможные неисправности водоподготовительного оборудования.

Неисправности арматуры.

Ревизия осветительных и ионитных фильтров с выгрузкой материала.

Тема 4. Самостоятельное выполнение работ аппаратчика химводоочистки электростанции

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ, предусмотренных квалификационной характеристикой, требованиями правил безопасности труда и правил технической эксплуатации оборудования.

Закрепление и совершенствование навыков в работе.

Выполнение квалификационной пробной работы.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОГО КУРСА

Тематический план

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		Переподготовка	Повыш. квалиф.
1.	Введение. Основные сведения о производстве и организации рабочего места	2	-
2.	Охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность. Производственная санитария и гигиена труда	20	10
3.	Принципиальная схема тепловой электростанции	10	6
4.	Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды	16	11
5.	Предварительная очистка воды	7	-
6.	Химические и термические методы обработки воды	20	30
7.	Обработка охлаждающей воды	6	2
8.	Контрольно-измерительные приборы и арматура. Химический контроль качества обработанной воды	17	9
9.	Стандартизация и сертификация продукции	2	2
Итого:		100	70

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение. Основные сведения о производстве и организации рабочего места

Основные сведения о предприятии, его структуре.

Основные и вспомогательные цеха, их назначение и взаимосвязь. Характеристика выпускаемой продукции.

Роль ТЭЦ-ПВС в производственном процессе АО «Тулачермет».

Основные и вспомогательные подразделения цеха, их назначение и взаимосвязь.

Общие сведения о технологическом оборудовании ТЭЦ-ПВС.

Рабочее место аппаратчика химводоочистки электростанции, его организация и техническое оснащение.

Права и обязанности аппаратчика химводоочистки электростанции.

Порядок приема и сдачи рабочего места. Правила внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с программой теоретического обучения, режимом занятий и рекомендуемой литературой.

Тема 2. Охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность. Производственная санитария и гигиена труда

Трудовое законодательство о вопросах безопасности и охраны труда на производстве. Значение охраны труда на металлургическом предприятии.

Контроль за соблюдением требований безопасности труда, за безопасной эксплуатацией оборудования.

Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ). Инструктажи по безопасности труда, их виды и назначение. Периодичность проведения инструктажей.

Основные правила безопасности при нахождении на территории предприятия и цеха.

Понятие о несчастном случае. Порядок извещения, регистрации и расследования несчастных случаев.

Основные причины несчастных случаев в химическом цехе.

Меры безопасности при подготовке к работе и эксплуатации обслуживаемого оборудования.

Общие правила безопасности при пользовании инструментом, механизмами приспособлениями. Требования безопасности при пуске и остановке механизмов эксплуатируемого оборудования. Порядок оформления наряда-допуска на ремонт оборудования. Подготовка оборудования к ремонту: отключение выводимого в ремонт оборудования от действующего оборудования. Освобождение фильтров и емкостей от воды и растворов. Обеззараживание емкостей из-под растворов.

Ограждения, предохранительные устройства, предупреждающие надписи. Анализ типичных случаев нарушения правил безопасности труда при эксплуатации и ремонте обслуживаемого оборудования.

Бирочная система. её сущность и назначение.

Правила приёма оборудования из ремонта.

Основные причины аварий в цехе. План ликвидации аварий.

Вредные вещества, встречающиеся на электростанции. Продукты неполного сгорания. Меры предосторожности.

Обращение с кислотами и щелочами на водоочистке. Способы их транспортирования и растворения. Разгрузка вагонов, цистерн, контейнеров. Правила обращения с аммиаком, хлорной известью и другими реагентами.

Правила пожарной безопасности, основные причины возникновения пожаров на территории и в цехах электростанции.

Общие меры по обеспечению пожарной безопасности. Пожарные посты и пожарная охрана

на электростанциях. Противопожарные приспособления, оборудование, приборы и сигнализация. Средства тушения пожара, правила их применения. Химические огнетушители, их устройство и принцип действия. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

Порядок тушения электрооборудования, находящегося под напряжением. Причины возникновения пожаров от электрического тока: короткое замыкание, перегрузка проводов электросети, нагрев контактных соединений и т.д. Первая помощь пострадавшим при пожаре.

Электробезопасность. Электротравматизм и меры его предупреждения. Причины поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека.

Меры безопасности при эксплуатации электрооборудования. Защита от поражения электрическим током. Средства защиты: изолирующие ограждения, защитное отключение, блокировка. Правила пользования защитными средствами. Заземление электроустановок. Первая помощь при поражении электрическим током.

Производственная санитария, её задачи. Профессиональные заболевания. Основные причины заболеваемости. Основные профилактические и защитные мероприятия.

Санитарная характеристика рабочего места аппаратчика химводоочистки электростанции. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе. Освещенность рабочего места.

Шум и вибрация на производстве, их действие на организм человека. Заболевания органов слуха и нервной системы под воздействием шума. Допустимые уровни звуковых давлений и звука на рабочих местах. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и вибрации и по предупреждению их вредного воздействия на человека.

Вибрация, её характеристика и влияние на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.

Требования к вентиляции производственного помещения и рабочего места. Температурный режим в производственных помещениях. Питьевой режим.

Основные мероприятия по улучшению условий труда в цехах. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецдежда и спецобувь: правила пользования и нормы выдачи. Личная гигиена.

Самопомощь и первая доврачебная помощь при отравлении газом, порезах, ушибах, переломах, вывихах, кровотечениях и др.

Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г.

Промышленная безопасность опасных производственных объектов.

Авария. Инцидент.

Опасные производственные объекты, их регистрация. Требования промышленной

безопасности. Правовое регулирование.

Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности, его функции.

Лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности. Технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте. Требования промышленной безопасности к проектированию, строительству и приемке в эксплуатацию опасного производственного объекта.

Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

Техническое расследование причин аварии, экспертиза промышленной безопасности. Разработка декларации промышленной безопасности.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Федеральный надзор и ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Категории опасных производственных объектов. Предельные количества опасных веществ, наличие которых на опасном производственном объекте является основанием для разработки декларации промышленной безопасности.

Закон РФ «Об охране окружающей среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира.

Современные проблемы охраны окружающей среды и пути их решения.

Законодательные и правовые аспекты в области охраны окружающей природной среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Безотходные технологии.

Контроль за природоохранной деятельностью: государственный и ведомственный.

Тема 3. Принципиальная схема тепловой электростанции

Тепловые электростанции, как основной источник снабжения электрической и тепловой энергии. Типы тепловых электростанций: конденсационные (для производства только электроэнергии) и теплоэлектроцентрали (для производства электрической и тепловой энергии).

Типы котлов и процесс сгорания топлива. Превращение химической энергии топлива в тепловую. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Принципиальная схема пароводяного тракта

котла: экранные поверхности, пароперегреватель, водяной экономайзер, отличие прямоточного котла от барабанного.

Паровая турбина как тепловой двигатель. Процесс преобразования в турбине тепловой энергии пара в механическую. Конденсационная установка. Назначение и краткое описание. Понятие “холодного” источника. Охлаждающая вода и требования, предъявляемые к ней. Прямоточные и оборотные системы охлаждения: пруды – охладители или градирни и брызгальные бассейны. Преимущества и недостатки прямоточной и оборотной системы охлаждения. Борьба с биологическими отложениями и накипью в конденсаторе путем обработки охлаждающей воды.

Бойлерная установка. Назначение бойлерной установки электростанции. Требования ПТЭ к качеству воды, пара и конденсата бойлерной установки и тепловой сети. Потери сетевой воды в городской сети и восполнение этих потерь.

Деаэрационная установка. Устройство деаэратора, физические основы термической деаэрации.

Общие сведения о насосах, трубопроводах, запорной и регулирующей арматуре, контрольно-измерительных приборах паротурбинной электростанции.

Тема 4. Материалы и реагенты, применяемые для подготовки воды

Приготовление и дозирование растворов соли. Качество поваренной соли. Необходимость очистки соли – осветление фильтрованием. Способ мокрого хранения соли. Чистка ячеек от загрязнений.

Фильтрование раствора. Дозирование с помощью насосов-дозаторов или краном из бачка с постоянным уровнем.

Приготовление и дозирование растворов кислоты и щелочных реагентов. Схемы приготовления раствора кислоты. Необходимость противокислотной защиты оборудования.

Приготовление и дозирование растворов коагулянта и фосфатов. Кислая реакция раствора коагулянтов и необходимость защиты оборудования от кислотной коррозии. Мокрое хранение коагулянта. Приготовление раствора фосфатов в мешалке, осветление его. Централизованное фосфатирование.

Катиониты и аниониты. Фракционный состав катионитов и анионитов. Их насыпной вес и набухаемость. Сильнокислотные и слабокислотные катиониты, рабочая обменная емкость. Природа функциональных групп. Понятие о сильноосновных анионитах. Марки анионитов, применяемых на электростанциях.

Мембранные методы очистки воды. Понятие об обратном осмосе, ультрафильтрации, электродиализе.

Тема 5. Предварительная очистка воды

Примеси природных вод и показатели качества воды.

Характеристики примесей природных вод: по степени дисперсности, по химическому характеру. Важнейшие показатели качества воды для использования в теплоэнергетике:

- концентрация грубодисперсных веществ;
- концентрация истинно растворённых примесей (ионный состав);
- концентрация коррозионно-активных газов;
- концентрация ионов водорода;
- технологические показатели – сухой остаток, жесткость, щелочность, кремнесодержание и

т.п.

Предварительная очистка воды, как осуществление одновременно нескольких технологических процессов. Вид и принцип существующего в настоящее время способа предварительной очистки. Коагуляция, известкование – существующие в настоящее время способы осаждения. Совмещение этих процессов в одном аппарате–осветлителе. Последующее фильтрование воды. Применяемые фильтрующие материалы. Осветительные фильтры, их классификация и конструкция. Режимы эксплуатации осветлителей и фильтров.

Тема 6. Химические и термические методы обработки воды

Характеристика примесей природных вод. Показатели качества воды. Предварительная очистка воды, как осуществление одновременно нескольких технологических процессов. Выделение коллоидно-дисперсных веществ с применением процесса коагуляции. Известкование, магниальное обескремнивание воды. Предочистка воды в осветителях со взвешенным слоем. Принцип работы, конструкция и типы применяемых в настоящее время осветителей. Фильтрование воды.

Обработка воды методом ионного обмена. Физико-химические основы ионного обмена. Регенерация ионообменных материалов. Три вида ионного обмена: Na-катионирование, H-катионирование и OH-анионирование. Конструкция, принцип действия ионообменных фильтров. Подразделение фильтров:

- а) по крупности используемой фракции;
- б) по технологическому назначению (катионитные, анионитные);
- в) по способу выполнения технологических операций (параллельно-точные, противоточные и т.п.).

Регенерация ионитных фильтров. Соответствие типа фильтра регенерационного реагента,

его определенной концентрации. Методика приготовления растворов реагентов, дозировка, скорость подачи в фильтр, продолжительность регенерации. Последующая отмывка ионита от продуктов регенерации и остатков непрореагированного раствора.

Схема полного химического обессоливания, где на последнем этапе очистки применяется фильтр смешанного действия (ФСД). Принцип действия ФСД.

Выбор схемы подготовки добавочной и подпиточной воды в зависимости от качества исходной воды, требований к подпиточной воде (типа котла), условий надежности и экономичности и минимального количества сбросов примесей в водоемы.

Термическое обессоливание в испарителях кипящего типа. Схема простейшей испарительной установки.

Тема 7. Обработка охлаждающей воды

Величина расхода охлаждающей воды на современных ТЭС. Основные требования к качеству охлаждающей воды. Предотвращение образования в системе охлаждения отложений минерального и биологического характера, а также коррозии оборудования.

Прямоточные и оборотные системы водоснабжения. Возрастание доли оборотных систем и причины, вызываемые это возрастание. Системы охлаждения с градирнями, как единственно приемлемые в условиях ограниченного дебита воды. Обработка воды реагентами, в магнитном и акустическом полях для предотвращения отложений в охлаждающей системе.

Безреагентные методы обработки воды: обратный осмос, ультрафильтрация и электродиализ – как перспективные методы обессоливания воды на ТЭС.

Тема 8. Контрольно-измерительные приборы и арматура. Химический контроль качества обработанной воды

Общие сведения об измерениях. Основные методы и средства измерений. Погрешность и точность измерений. Рабочие и образцовые меры и приборы.

Измерения температур и применяемые для этой цели средства. Термометры сопротивления, ртутные термометры, термоэлектрические термометры.

Измерение давления и разрежения, применяемые для этой цели средства. Манометры, тягомеры, микроманометры сильфонные, пружинные. U-образные с заполнением ртутью или водой.

Уровнемеры однокамерные, двухкамерные и емкостные. Сигнализаторы уровня. Расходомеры. Стандартные сужающие устройства, дроссельные шайбы, измерительные сопла,

ротаметры. Электромагнитные расходомеры для жидкостей. Газоанализаторы различной конструкции. Влагомеры.

Общие сведения о запорной, регулирующей и предохранительной арматуре. Типы вентилях, задвижек, регулирующей арматуры, обратного и предохранительного клапана. Управление арматурой (ручное, дистанционное с электроприводом, с пневмоприводом).

Методы и технические средства контроля качества воды, пара и конденсата. Объекты химконтроля.

Титрование, титрованные растворы. Титры и поправочные коэффициенты. Фиксаналы. Исходные вещества. Расчеты при объемно-аналитических определениях.

Понятие об индикаторах. Индикаторы при определении кислотности и щелочности. Изменение цвета индикатора в зависимости от pH. Основные индикаторы, применяемые при анализах воды (метилоранж, фенолфталеин смещенный индикатор) и области их перехода. Индикаторы, употребляемые при других определениях (жесткости, содержания хлоридов, железа, меди и т.д.).

Законы колориметрии. Фотоэлектрические колориметры. Зависимость между интенсивностью окраски раствора и показаниями фотоколориметра. Условия колориметрирования.

Роль и назначение приборов химического контроля на электростанции. Солесодержание воды. Электрические солемеры. Кондуктометры. Устройство и принцип действия. Солеконцентраторы, соленакопители. Величина pH воды. pH-метры. Пламенный фотометр. Кремнемер.

Наиболее рациональный объем химического контроля режима работы водоочистки и конденсатоочистки.

Приборы определения концентрации регенерирующих растворов.

Жесткомеры. Кислородомеры. Определение минимальных величин жесткости методом сравнения со шкалой. Определение кремнекислоты. Определение концентрации железа.

Тема 7. Стандартизация и сертификация продукции

Стандартизация, её роль в повышении качества продукции. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей стандартам и ТУ.

Международная организация по стандартизации – ИСО.

ИСО-9000 «стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества» - назначение их. Международный стандарт ИСО 9002-94 «Системы качества – модель

для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании» - гарант выхода продукции на международный рынок.

Сертификация. Сертификат о качестве. Цель сертификации.

Контроль качества продукции. Три ступени контроля.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО КУРСА

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		Переподготовка	Повыш. квалиф.
1.	Чтение чертежей и схем	6	2
2.	Сведения из физики и теплотехники	10	6
3.	Электротехника	6	3
4.	Материаловедение	8	4
Итого:		30	15

ПРОГРАММА

Тема 1. Чтение чертежей и схем

Понятие о Единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Назначение чертежей в технике. Виды чертежей. Форматы, масштабы, линии чертежа. Содержание основных надписей, правила нанесения размеров. Расположение проекций деталей на чертежах. Последовательность чтения чертежей.

Понятие о сечениях и разрезах. Разрезы – простые и сложные. Сечения – наложенные и вынесенные. Обозначение линий разрезов и сечений.

Рабочие чертежи, их назначение, оформление, условные обозначения на них. Упражнения в чтении чертежей простых деталей.

Назначение эскиза, его отличие от рабочего чертежа, порядок выполнения.

Схемы, их виды (технологические, кинематические, электрические) и назначение.

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 и турбинного цехов, химводоочистки. Чтение технологических схем.

Условные обозначения на электрических схемах. Принципиальные развернутые и монтажные схемы. Схемы осветительных и силовых проводов. Обозначения элементов осветительной и силовой сети (выключателей, светильников, предохранителей, рубильников, реостатов и др.). Схемы установки электрооборудования.

Правила чтения гидравлических и пневматических принципиальных схем.

Тема 2. Сведения из физики и теплотехники

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. Шкалы 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, разряжение (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 веса 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 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. Потери 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. Мощность 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 4. Материаловедение

Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Деление металлов на черные и цветные. Область применения металлов. Основные металлы, применяемые в энергетике. 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 резинотехнические 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 в народном хозяйстве.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. –М.: Энергия, 1977.
3. Водоподготовка. Процессы и аппараты. Под редакцией Мартыновой О.И. – М.: Атомиздат, 1977.
4. Вихрев В.Ф., Шкроб М.С. Водоподготовка. –М.: Энергия, 1973.
5. Стерма Л.С., Покровский В.Н. Химические и термические методы обработки воды на ТЭЦ. –М.: Энергия, 1981.
6. Плетнев Г.П. Автоматическое регулирование и защита теплоэнергетических установок электрических станций. –М.: Энергия, 1970.
7. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. Под редакцией Долина П.А. –М.: Энергия, 1973.
8. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия. –М.: Инфра –М,1999.
9. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей (РД 34.03.201-97).
10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 № 1070.
11. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 536).
12. Методические указания по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов (РД 10-179-98).