

ПАО «Мосэнерго»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ПАО «Мосэнерго»



Е.П. Русина
2022 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки рабочих по профессиям
«Работник по водоподготовке тепловой электростанции»

Москва
2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для переподготовки рабочих по профессиям: Аппаратчик химводоочистки электростанции, Аппаратчик по приготовлению химреагентов, Аппаратчик очистки сточных вод.

Целью программы является: получение новых профессиональных компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по осуществлению процессов водоподготовки тепловой электрической станции.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести профессиональные компетенции необходимые для выполнения работ по поддержанию оптимального водно-химического режима, направленного на обеспечение безаварийной и надежной работы оборудования тепловой электрической станции (далее - ТЭС).

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции необходимые для выполнения трудовых функций по профессиям:

1. «Аппаратчик по приготовлению химических реагентов»:

- «А» по осуществлению работ по приготовлению химических реагентов и обслуживанию оборудования склада химических реагентов ТЭС,

Наименование трудовой функции (профессиональной компетенции)	Код
Приготовление химических реагентов ТЭС	A/01.3
Обслуживание оборудования склада химических реагентов ТЭС	A/02.3

2. Аппаратчик химводоочистки электростанции:

- «В» по эксплуатации установки предварительной очистки воды,
- «С» по эксплуатации установки очистки сточных вод ТЭС,
- «D» по эксплуатации установки умягчения и коррекционной обработки воды ТЭС,
- «Е» по эксплуатации обессоливающей установки ТЭС:

Наименование трудовой функции (профессиональной компетенции)	Код
Контроль и ведение технологических процессов установки предварительной очистки воды ТЭС	B/01.3
Управление работой оборудования установки предварительной очистки воды ТЭС	B/02.3
Контроль и ведение технологических процессов установки умягчения и коррекционной обработки воды ТЭС	D/01.3
Управление работой оборудования установки умягчения ТЭС	D/02.3
Контроль и ведение технологических процессов обессоливающей установки ТЭС	E/01.3
Управление работой оборудования обессоливающей установки ТЭС	E/02.3

3. «Аппаратчик очистки сточных вод»:

- «С» по эксплуатации установки очистки сточных вод ТЭС,

Наименование трудовой функции (профессиональной компетенции)	Код
Контроль и ведение технологических процессов установки очистки сточных вод ТЭС	C/01.3
Управление работой оборудования установки очистки сточных вод ТЭС	C/02.3

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по водоподготовке тепловой электростанции», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 616н.

1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки № 438 от 26 августа 2020 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Профессиональный стандарт «Работник по водоподготовке тепловой электростанции», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 616н.,
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 513 от 02 июля 2013 г. № 513,
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30,
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 г. № 796.

1.4. Категория обучающихся

К освоению программы допускаются лица, имеющие профессию рабочего, профессии рабочих, среднее профессиональное или высшее образование.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 176 часов. Из них теоретическое обучение – 88 часов, практика – 72 часа. На итоговую аттестацию отводится 16 часов – 8 часов на проверку теоретических знаний, 8 часов на квалификационную пробную работу.

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная и очно-заочная.

1.7 Режим занятий

8 часов в день (в соответствии с расписанием).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	88	88	-	-	-	Устный опрос
1.1	Назначение тепловой электростанции и основного оборудования.	4	4	-	-	-	-
1.2	Структура ТЭС, задачи химической службы и службы совершенствования эксплуатации.	4	4	-	-	-	-
1.3	Структурные схемы водоподготовительной установки. Новые схемы и методы обработки воды. Качество природных вод.	8	8	-	-	-	-
1.4	Методы предварительной очистки воды. Эксплуатация установок предварительной очистки воды. Осветление воды методом фильтрования.	8	8	-	-	-	-
1.5	Водно-химический режим тепловых сетей. Умягчение воды методом катионного обмена. Натрий- катионитные фильтры установки подпитки теплосети.	8	8	-	-	-	-
1.6	Схемы обессоливающих установок.	8	8	-	-	-	-
1.7	Н-катионитные фильтры. Декарбонизатор.	8	8	-	-	-	-
1.8	Анионитные фильтры. Фильтры смешанного действия с внутренней и наружной регенерациями.	8	8	-	-	-	-
1.9	Установка обратного осмоса. Установка электродеионизации воды.	8	8	-	-	-	-

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
1.10	Виды сточных вод. Сточные воды, загрязненные нефтепродуктами. Сточные воды водоподготовительной установки, блочной обессоливающей установки.	8	8	-	-	-	-
1.11	Склад реагентов.	8	8	-	-	-	-
1.12	Трубопроводы, насосы, арматура. Охрана труда. Пожарная безопасность.	8	8	-	-	-	-
2	Практическое обучение на рабочем месте (стажировка)	72	-	72	-	-	Квалификационная работа
2.1	Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	4	-	4	-	-	-
2.2	Оборудование и выполнение работ по профессии	68	-	68	-	-	-
3	Итоговая аттестация	16	8	8	-	-	Квалификационный экзамен
3.1	Практический квалификационный экзамен	8	-	8	-	-	Квалификационная работа
3.2	Проверка теоретических знаний	8	8	-	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	176	88	80	-	-	-

2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем		По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
	Теоретическое обучение				
1-й день*	Назначение тепловой электростанции и основного оборудования.	4	8 час.	Лекции	
2-й день	Структура ТЭС, задачи химической службы и службы совершенствования эксплуатации.	4	8 час.	Лекции	
3-й день	Структурные схемы водоподготовительной установки. Новые схемы и методы обработки воды. Качество природных вод.	8	8 час.	Лекции	
4-й день	Методы предварительной очистки воды. Эксплуатация установок предварительной очистки воды. Осветление воды методом фильтрования.	8	8 час.	Лекции	
5-й день	Водно-химический режим тепловых сетей. Умягчение воды методом катионного обмена. Натрий- катионитные фильтры установки подпитки теплосети.	8	8 час.	Лекции	
6-й день	Схемы обессоливающих установок.	8	8 час.	Лекции	
7-й день	Н-катионитные фильтры. Декарбонизатор.	8	8 час.	Лекции	
8-й день	Анионитные фильтры. Фильтры смешанного действия с внутренней и наружной регенерациями.	8	8 час.	Лекции	
9-й день	Установка обратного осмоса. Установка электродеионизации воды.	8	8 час.	Лекции	
10-й день	Виды сточных вод. Сточные воды, загрязненные нефтепродуктами. Сточные воды водоподготовительной установки, блочной обессоливающей установки.	8	8 час.	Лекции	
11-й день	Склад реагентов.	8	8 час.	Лекции	
12-й день	Трубопроводы, насосы, арматура. Охрана труда. Пожарная безопасность.	8	8 час.	Лекции	
	Производственное обучение на рабочем месте				
	Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	4	8 час.	Практическое обучение на рабочем	

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
	Оборудование и выполнение работ по профессии	4		месте
13–20-й день	Оборудование и выполнение работ по профессии	64	64 час.	Практическое обучение на рабочем месте
21-й день	Итоговая аттестация Практический квалификационный экзамен	8	8 час.	Выполнение квалификационной пробной работы
22-й день	Проверка теоретических знаний	8	8 час.	Практические занятия
	Итого:	176		

* - Конкретные даты проведения занятий указываются в расписании группы.

2.3 Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1	Теоретическое обучение	
1.1	Назначение тепловой электростанции и основного оборудования.	Лекция: Назначение и классификация электростанций. Принципиальная схема тепловой электростанции с барабанными и прямоточными котлами. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС. Принцип работы котлов, турбин, конденсаторов, подогревателей, деаэраторов и др. Требования, предъявляемые к качеству воды на ТЭС.
1.2	Структура ТЭС, задачи химической службы и службы совершенствования эксплуатации.	Лекция: Структура электростанции. Основные задачи и назначение химической службы. Задачи службы совершенствования эксплуатации. Оперативная документация на рабочем месте аппарата химводоочистки.
1.3	Структурные схемы водоподготовительной установки. Новые схемы и методы обработки воды. Качество природных вод.	Лекция: Основные схемы и узлы водоподготовительных установок (обессоливание, натрий-катионирование, обессоливание турбинного конденсата, установка очистки сточных вод, реагентное хозяйство и др.) и их назначение. Комбинированные мембранно-ионообменные водоподготовительные установки. Требования к качеству обессоленной воды для подпитки прямоточных и барабанных котлов. Требования к качеству умягченной воды для подпитки теплосети.

Содержание обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	
1.4	<p>Методы предварительной очистки воды. Эксплуатация установок предварительной очистки воды. Осветление воды методом фильтрации.</p>	<p>Классификация природных вод и их характеристика. Основные показатели качества воды (жесткость, щелочность, рН, удельная электрическая проводимость и др.). Концентрация и способы ее выражения (процентная, молярная, молярная концентрация эквивалента).</p> <p>Лекция:</p> <p>Методы и назначение установок предварительной очистки воды. Физико-химические процессы, протекающие при обработке воды методом извешкования с коагуляцией и чистой коагуляции. Осветление воды методом фильтрации. Характеристика и свойства фильтрующих материалов. Технология осветления воды.</p> <p>Механические фильтры и их классификация. Одно-, двух- и трехкамерные механические фильтры. Устройство и обслуживание фильтров.</p> <p>Ультрафильтрационная очистка воды. Основные режимы работы ультрафильтрации.</p> <p>Эксплуатация установок предварительной очистки воды. Основные элементы конструкции осветлителя. Пуск и останов осветлителя. Оперативный и общий технологический контроль за работой осветлителя. Техническое обслуживание осветлителя и реагентных узлов.</p>
1.5	<p>Водно-химический режим тепловых сетей. Умягчение воды методом катионитного обмена. Натрий-катионитные фильтры установки подпитки теплосети.</p>	<p>Лекция:</p> <p>Структурная схема теплоснабжения г. Москвы от ТЭЦ ПАО «Мосэнерго». Система теплоснабжения, особенности закрытых и открытых схем. Показатели качества сетевой и подпиточной воды. Различные схемы подготовки воды для подпитки теплосети. Понятие «карбонатный индекс».</p> <p>Основные принципы ионного обмена. Реакции ионного обмена. Параллельноочная и противочная технологии ионирования. Эксплуатация Na-катионитовых фильтров. Технологический и химический контроль за работой Na-катионитовых фильтров. Схемы солевого хозяйства. Скважины ПАО «Мосэнерго», эксплуатация рассолодобычных скважин. Схемы приготовления регенерационного раствора NaCl.</p>
1.6	<p>Схемы обессоливающих установок.</p>	<p>Лекция:</p> <p>Сущность метода ионного обмена. Реакции ионного обмена. Закономерности ионного обмена. Схемы двух- и трехступенчатого обессоливания воды. Схемы с параллельным и последовательным включением одноименных фильтров.</p> <p>Принцип ионного обмена при прямоочной и противочной технологии ионирования. Устройство ионнообменных фильтров. Обслуживание ионообменных фильтров.</p> <p>Иониты и их свойства, марки ионитов. Основные характеристики ионитов. Влияние различных факторов на ионный обмен..</p>
1.7	<p>Н-катионитные фильтры. Декарбонизатор.</p>	<p>Лекция:</p> <p>Назначение, устройство, обслуживание Н-катионитных фильтров I ступени - параллельноочных,</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>противоточных, ступенчато-противоточных. Реакции ионного обмена. Химический и технологический контроль режима работы Н-катионитовых фильтров I ступени. Техничко-экономические показатели работы фильтров. Узлы регенерации фильтров. Назначение, устройство, обслуживание Н-катионитных фильтров II и III ступеней. Реакции ионного обмена при работе и регенерации с использованием серной кислоты. Химический и технологический контроль при работе фильтров. Декарбонизатор - устройство, назначение. Место декарбонизатора в схемах обессоливания воды.</p>
1.8	<p>Анионитные фильтры. Фильтры смешанного действия с внутренней и наружной регенерациями</p>	<p>Лекция: Назначение, устройство, обслуживание анионитных фильтров I ступени. Реакции ионного обмена. Химический и технологический контроль при работе фильтров. Техничко-экономические показатели работы фильтров. Назначение, устройство, обслуживание анионитных фильтров II и III ступени. Реакции ионного обмена при работе и регенерации фильтров. Химический и технологический контроль при работе фильтров. Техничко-экономические показатели работы фильтров. Качество воды по ступеням обработки. Обслуживание фильтров смешанного действия. Требования к ионитам, используемых в ФСД.</p>
1.9	<p>Установка обратного осмоса. Установка электродеионизации воды.</p>	<p>Лекция: Понятия «прямой осмос», «обратный осмос». Селективность мембран. Принцип работы установки обратного осмоса. Общие требования к качеству воды после УФу. Этапы работы установки обратного осмоса. Назначение реагентов, применяемых при эксплуатации обратнoосмотической установки. Понятие «электродеионизация». Принцип работы установки электродеионизации. Основные признаки загрязнения модуля.</p>
1.10	<p>Виды сточных вод. Сточные воды, загрязненные нефтепродуктами. Сточные воды водоподготовительной установки, блочной обессоливающей установки.</p>	<p>Лекция: Виды сточных вод. Стоки, загрязненные нефтепродуктами. Оборудование очистных сооружений нефтесодержащих стоков. Сточные воды водоподготовительных установок, блочных обессоливающих установок. Баки-нейтрализаторы. Установки нейтрализации обмывочных вод РВП.</p>
1.11	<p>Склад реагентов.</p>	<p>Лекция: Назначение складов реагентов. Склад серной кислоты, едкого натра и аммиачной воды. Основные специфические требования к эксплуатации химически опасных производственных объектов (ХОПО) с обращением неорганических кислот и щелочей. Требования к емкостному оборудованию.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.12	Трубопроводы, насосы, арматура. Охрана труда. Пожарная безопасность	<p>Склад коагулянта, извести, фосфатов. Технологический и химический контроль работы складов реагентов.</p> <p>Лекция:</p> <p>Трубопроводные системы, их характеристика. Основные специфические требования к эксплуатации объектов с обращением неорганических кислот и щелочей. Требования к трубопроводам. Опознавательная окраска трубопроводов и ее назначение, предупреждающие знаки и маркировочные щитки.</p> <p>Типы насосов и их назначение (центробежные, дозаторы), эжекторы, устройство и обслуживание. Особенности пуска и останова.</p> <p>Арматура - виды арматуры, их основные различия, назначение и обслуживание. Устройство задвижек.</p> <p>Охрана труда</p> <p>Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Инструкции по охране труда аппаратачика химводоочистки. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте аппаратачика химводоочистки. Травматизм. Меры по предупреждению травматизма. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.</p> <p>Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Требования правил безопасности к производственным и бытовым помещениям, требования к организации и оборудованию рабочих мест, требования к персоналу.</p> <p>Правила безопасности при обслуживании теплообменных аппаратов, трубопроводов пара и горячей воды. Меры безопасности при работах в подземных сооружениях и резервуарах. Действие газа и оксида углерода на человека, в зависимости от концентрации его в воздухе.</p> <p>Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда.</p> <p>Средства индивидуальной защиты органов дыхания, слуха и зрения. Средства защиты головы и рук. Требования к изоляции горячих поверхностей оборудования, трубопроводов.</p> <p>Приемы оказания первой медицинской помощи при различных видах травмах, поражении электрическим током, при ожогах, при удушьи и отравлении газом.</p> <p>Пожарная безопасность.</p> <p>Инструкции по пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к помещениям. Категории помещений. Средства пожаротушения и пользование ими. Первичные средства пожаротушения. Огнетушители: углекислотные, порошковые. Область и порядок применения. Содержание средств пожаротушения.</p> <p>Организация локализации и тушения пожара. План эвакуации при пожаре. Действия персонала при загорании в помещении.</p>

Содержание обучения	
№ п/п	Наименование разделов, тем
2	Производственное обучение на рабочем месте
2.1	<p style="text-align: center;">Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности</p> <p>Практическое обучение на рабочем месте: Ознакомление с программой практического обучения. Цели и задачи практического обучения для повышения квалификации рабочих. Квалификационные характеристики аппаратачика химводоочистки электростанции 4-го разряда. Инструктаж по технике безопасности на электростанции проводит инженер по технике безопасности. Ознакомление со схемой электростанции, с использованием воды для выработки электрического тока (химводоочистка - котельный цех - турбинный цех - химводоочистка). Ознакомление со схемой, оборудованием и производственными процессами химического цеха. Ознакомление с рабочим местом и работой аппаратачика химводоочистки электростанции. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.</p>
2.2	<p style="text-align: center;">Практическое обучение на рабочем месте</p> <p>Ознакомление с устройством и работой котлов. Снижение экономического эффекта их работы, аварии и простои, вызванные неудовлетворительным качеством питательной воды. Ознакомление с устройством и работой турбин. Снижение экономического эффекта их работы, аварии и простои, вызванные неудовлетворительным качеством пара. Снижение мощности вследствие неудовлетворительного качества пара. Механические и химические очистки котлов и турбин. Схема химводоочистки. Характеристика оборудования, его производительность, скорость фильтрования воды. Последовательность технологического процесса обработки воды. Результаты и показатели отдельных стадий водообработки. 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. Технологія приготовления растворов реагентов. Расположение контрольно-измерительных приборов и арматуры при их обслуживании. Назначение каждого контрольно-измерительного прибора, чтение и запись его показаний. Обслуживание каждого контрольного прибора, дозирующих устройств, перекачивающих насосов. Освоение методик химического контроля качества воды. Определение жесткости, щелочности, кислотности, хлоридов, кремниевой кислоты. Обслуживание осветлителей, осветлительных фильтров, катионитных и анионитных фильтров, декарбонизаторов. Пуск и останов оборудования. Продувка осветлителей. Поддержание режима работы осветлителя. Режим промывки осветлительных фильтров. Режим взрыхления, регенерации и отмывки ионитных фильтров.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Приготовление растворов реагентов: соли, щелочи, кислоты, коагулянта, известкового молока, фосфата, аммиака. Обслуживание фильтров для обезжелезивания конденсата. Пуск и останы фильтра.</p> <p>Обслуживание баков, арматуры, теплообменных аппаратов.</p> <p>Прием и сдача смены.</p> <p>Порядок и форма записей в ведомостях и журналах.</p> <p>Останов и пуск химводоочистки.</p> <p>Останов и пуск конденсатоочистки.</p> <p>Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками аппарата химводоочистки электростанции 4-го разряда.</p> <p>Дежурство в качестве дублера в соответствии с квалификационной характеристикой, правилами технической эксплуатации и должностными инструкциями.</p> <p>Неукоснительное выполнение требований безопасного ведения работ, промышленной санитарии, противопожарных и электробезопасных мероприятий при работе на установках химводоочистки электростанции.</p> <p>Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе.</p>
3	Итоговая аттестация	
3.1	Практический квалификационный экзамен	Выполнение квалификационной (пробной) работы
3.2	Проверка теоретических знаний	Устный экзамен

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы

Для проведения занятий привлекаются штатные и внештатные преподаватели. Преподаватели должны иметь: высшее профессиональное образование (техническое), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Аудитория на 15-30 человек, 8-15 столов, 15-30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Ноутбук
3. Видеопроектор
4. Телевизор или экран
5. Флипчарт / доска

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

- Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения.
- Комплект плакатов по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.
- Видеофильмы:
 - Аппаратчик химводоочистки электростанции ПАО «Мосэнерго»
 - Огнетушители
 - Безопасность эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций;
 - Освобождение пострадавшего от действия электрического тока;
 - Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и массаж сердца);
 - Первая доврачебная помощь при различных видах травм
 - Предохранительно-запорные клапаны;
 - Задвижки

Основная литература

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1974.
2. Алферова А.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов - М.: Стройиздат, 1987.
3. Белинский С.Я., Ликов Ю.И. Энергетические установки электростанций. - М.: Энергия, 1974.
4. Брюханов О.Н. Коробко В.И. Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики и теплотехники. Учебник для ссузов. - М.: Академия, 2008.
5. Волков Н.И., Мелихова М.А. Химия: учеб. пособие: Рекомендовано УМО. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
6. Горшков В.И., Кузнецов И.А. Основы физической химии. - М.: Физматлит. 2006.
7. Гуревич Я. А. Справочник молодого аппаратчика-химика. - М.: Химия, 1991.
8. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции - М.: Химия, 1990.
9. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. - М.: Высшая школа, 1999.
10. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учебник: Рекомендовано Минобразованием России. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2009.
11. Медведев В.Т., С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец и др. Охрана труда и промышленная экология: учебник. - М.: Академия, 2006.
12. Мимошенко В.В., Михайлов А.К. Насосное оборудование электростанций. - М.: Энергия, 1975.
13. Основы теплотехники. Учебное пособие для СГПТУ. / Охотин В.С. и др. - М.: Высшая школа, 1984.
14. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов тепловых электростанций. / Под ред. П.С. Непорожного. - М.: Энергоиздат, 1981.

15. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие: Допущено УМО. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
16. Химический анализ в энергетике. Под редакцией А.П. Пильщикова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.
17. А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программные расчеты: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.

Дополнительная литература

1. Федеральный закон №116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ.
3. ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность» Общие требования. Издательство стандартов, М., 1976.
4. ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки». Издательство стандартов, М., 1969.
5. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации, постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479.
6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95*).
7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 №903н.
8. Правила технической эксплуатации резервуаров. Разработчик ОАО «СКБ «Транснефтеавтоматика». (Утв. ОАО «НК «Роснефть» 28.01.2004 г. и введены в действие приказом от 28.01.2004 г. № 9).
9. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 г. № 796.
10. Типовая инструкция по эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций. (РД 34.39.503-89). М., СПО Союзтехэнерго 1990.
11. Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением, приказ Ростехнадзора №536 от 15 декабря 2020 г.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1 Общие положения.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация.

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности по поддержанию оптимального водно-химического режима, направленного на обеспечение безаварийной и надежной работы оборудования тепловой электрической станции.

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями и доводятся до обучающихся в течение первого занятия от начала обучения.

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа проводится по окончании практического обучения на рабочем месте. Проверка теоретических знаний проводится в виде устного экзаменов по билетам.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции (трудовые функции)	Формы и методы контроля и оценки
Приготовление химических реагентов и обслуживание оборудования склада химических реагентов ТЭС	Устный опрос Итоговая аттестация: практическая квалификационная работа и проверка теоретических знаний
Эксплуатация установки предварительной очистки воды ТЭС	
Эксплуатация установки очистки сточных вод ТЭС	
Эксплуатация установки умягчения и коррекционной обработки воды ТЭС	
Эксплуатация обессоливающей установки ТЭС	

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится по результатам итоговой аттестации в соответствии с таблицей:

Процент результативности (правильности ответа)	Качественная оценка образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе итоговой аттестации аттестационной комиссией определяется интегральная оценка освоения обучающимися профессии рабочего как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Перечень экзаменационных вопросов для проведения итоговой аттестации (проверки теоретических знаний):

1. Принципиальная развернутая схема тепловой электростанции с барабанным котлом
2. Характеристика основного оборудования электростанций Мосэнерго
3. Схемы водоснабжения электростанций Мосэнерго
4. Схема классификации электростанций
5. Принципиальная схема установки для подпитки тепловых сетей
6. Структурные схемы ВПУ современных ТЭС

7. Структурная схема ТЭС.
8. Основное оборудование водоподготовительной установки
9. Водоподготовительное оборудование
10. Оборудование для дегазации воды (декарбонизатор, деаэратор)
11. Принципиальная схема предочистки
12. Компоновка оборудования водоподготовительной установки
13. Характеристика реагентов, используемых в химических цехах ТЭС Мосэнерго
14. Ионный состав воды
15. Способы выражения концентрации растворов
16. Водород-катионитные фильтры I и II ступеней
17. Фильтр водород-катионитный противоточный
18. Фильтр смешанного действия и фильтр-регенератор
19. Фильтр смешанного действия с внутренней регенерацией
20. Показатели качества воды после отдельных стадий ее обработки на ВПУ
21. Схемы склада реагентов (серная кислота, едкий натр)
22. Иониты и их свойства
23. Схема двухступенчатой обессоливающей установки
24. Схема третьей ступени обессоливания
25. Схема блока фильтров
26. Узел регенерации ионитных фильтров
27. Узел нейтрализации сточных вод ВПУ и БОУ
28. Сбросы после водоподготовительных установок
29. Режимная карта работы обессоливающей установки
30. Клапаны, задвижки, вентили
31. Насосы (центробежный, дозатор, вакуумный)
32. Принципиальные схемы очистки воды, конденсата, сточных вод ТЭС
33. Нормы качества сетевой и подпиточной воды
34. Схема склада поваренной соли (скважина, ячейки мокрого хранения)
35. Основное оборудование водоподготовительных установок
36. Механические фильтры
37. Фильтр осветлительный однокамерный
38. Фильтр осветлительный двухкамерный
39. Фильтр осветлительный трехкамерный
40. Фильтры натрий-катионитные I и II ступеней
41. Реакции ионного обмена при натрий-катионировании
42. Режимная карта работы осветлительных фильтров
43. Режимная карта работы натрий-катионитных фильтров
44. Схема натрий-катионитных фильтров
45. Воздействие электростанции на окружающую среду
46. Технологическая схема установки чистки замазученных вод
47. Приемный резервуар. Нефтеловушка
48. Флотатор
49. Сорбционный фильтр
50. Фильтр осветлительный двухкамерный ФОВ-2к-3,4-0,6
51. Режимная карта работы фильтров установки очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами
52. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) веществ в рыбохозяйственных водоемах
53. Характеристика оборудования установок очистки сточных вод Мосэнерго
54. Узел хранения, приготовления, дозирования аммиака

55. Узел хранения, приготовления, дозирования фосфатов

Перечень тем практических квалификационных работ:

1. Регулировка параметров технологического процесса по показаниям средств измерений и результатов химических анализов
2. Выполнение регенерации ионитовых фильтров растворами солей, кислот, щелочей
3. Проведение химических анализов конденсата, сырой, умягченной, обессоленной воды
4. Подготовка необходимых для работы растворов соли, щелочи и кислоты
5. Управление процессами приготовления растворов, регенерации фильтров, контроль этих процессов
6. Отбор проб воды и конденсата в предназначенную для этого посуду
7. Анализ и запись показаний измерительных приборов, отыскание неисправностей и проведение мелкого ремонта для предотвращения выхода оборудования или системы из строя
8. Контроль технологического процесса обессоливания воды и регулирование параметров процесса по показаниям средств измерений и результатам химических анализов
9. Контроль технологического процесса умягчения воды и регулирование параметров процесса по показаниям средств измерений и результатам химических анализов
10. Контроль соблюдения установленных параметров работы оборудования и не допущения отступлений от норм
11. Отбор проб реагентов ТЭС для контроля качества
12. Выполнение анализов проб реагентов, рабочих растворов реагентов ТЭС по имеющимся методикам
13. Приготовление растворов реагентов для эксплуатации установок водоочистки и очистки сточных вод и ведения водно-химического режима ТЭС
14. Перемещение, растворение, гашение химических реагентов для обеспечения схем водоподготовительных установок и установок очистки сточных вод ТЭС растворами
15. Пуск и останов оборудования склада химических реагентов ТЭС и выполнение переключений в схемах в соответствии с технологическими картами (производственными инструкциями)
16. Подготовка технологических схем оборудования к приему химических реагентов ТЭС на склад
17. Выполнение химических анализов вод на стадии предварительной очистки водоподготовительной установки ТЭС (исходной сырой воды, коагулированной, осветленной и другой)
18. Отбор проб воды и растворов реагентов (известки, коагулянта) и проведение химических анализов
19. Пуск и останов оборудования установки предварительной очистки воды ТЭС и выполнение переключений в схемах предварительной очистки воды в соответствии с технологическими картами (производственными инструкциями)
20. Регулирование параметров технологического процесса предварительной очистки воды ТЭС по показаниям средств измерений и результатам химического анализа
21. Приготовление регенерационного раствора
22. Пуск и останов оборудования установки очистки сточных вод ТЭС и выполнение переключений в схемах оборудования установки очистки сточных вод в соответствии с технологическими картами (производственными инструкциями)
23. Регулирование параметров технологического режима установки очистки сточных вод ТЭС
24. Ведение режима дозирования реагентов в установки очистки сточных вод ТЭС
25. Выполнение химических анализов всех вод установки очистки сточных вод ТЭС по всем стадиям обработки
26. Отбор проб воды и растворов реагентов
27. Выполнение химических анализов всех вод установки умягчения водоочистки ТЭС по всем стадиям обработки

28. Регулирование параметров технологического режима установки умягчения и коррекционной обработки воды ТЭС
29. Приготовление регенерационного раствора
30. Пуск и останов оборудования установки умягчения ТЭС и выполнение переключений в схемах оборудования установки умягчения в соответствии с технологическими картами (производственными инструкциями)
31. Очистка и промывка аппаратов установки умягчения ТЭС
32. Выполнение химических анализов технологических вод установки обессоливания водоочистки ТЭС по всем стадиям обработки
33. Отбор проб по ступеням очистки и проб растворов реагентов
34. Пуск и останов оборудования обессоливающей установки ТЭС и блочных обессоливающих установок и выполнение переключений в схемах оборудования обессоливающей установки и блочных обессоливающих установок в соответствии с технологическими картами (производственными инструкциями)
35. Предотвращение, выявление и устранение причин нарушений технологического процесса
36. Регулирование параметров технологического режима обессоливающей установки ТЭС и блочных обессоливающих установок
37. Ведение режима дозирования реагентов в установки обессоливания водоочистки, блочные обессоливающие установки ТЭС
38. Учет количества расходуемых реагентов на предварительной очистке, установке умягчения, обессоливающей установке, конденсатоочистке и расхода воды на собственные нужды
39. Выполнение графиков работы, прокрутки оборудования предварительной очистки, установки умягчения, обессоливающей установки, конденсатоочистки, опробование автоматического ввода резерва насосов ТЭС
40. Очистка и промывка аппаратов оборудования обессоливающей установки ТЭС
41. Обходы и осмотры оборудования, трубопроводов, арматуры и щита управления
42. Контроль наличия и исправности измерительного оборудования, контрольно-измерительных приборов (расходомеров, уровнемеров), химической посуды, химических реактивов и реагентов

5. СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая характеристика программы	2
1.1 Цель реализации программы	2
1.2 Планируемые результаты обучения	2
1.3 Нормативно-правовые основы составления программы	3
1.4 Категория обучающихся	3
1.5 Срок обучения	3
1.6 Форма обучения	3
1.7 Режим занятий	3
2. Содержание программы	4
2.1 Учебный план	4
2.2 Календарный учебный график	6
2.3 Учебная программа	7
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	13
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	13
3.2 Материально-технические условия реализации программы	13
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	13
4. Оценка качества освоения программы	15
4.1 Общие положения	15
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	15
4.3 Фонд оценочных средств	15
5. Содержание	19
6. Составители программы	20

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главный специалист



И.В. Рейстровой

Эксперт

И.Н. Серепенков



Настоящая программа предназначена для переподготовки рабочих по профессии «Работник по водоподготовке тепловой электростанции».

ПАО «Мосэнерго», 2022г.