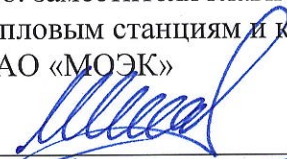


Публичное акционерное общество
«Московская объединенная энергетическая компания»

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

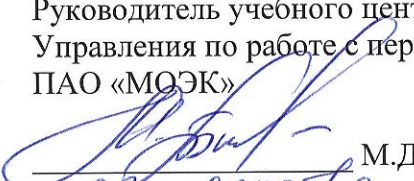
СОГЛАСОВАНО

И.о. заместителя главного инженера по
тепловым станциям и котельным
ПАО «МОЭК»


М.В. Маяков
« 04 » декабря 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
Управления по работе с персоналом
ПАО «МОЭК»


М.Д. Тютенкова
« 03 » декабря 2019 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной подготовки рабочих
11078 «Аппаратчик химводоочистки»

Москва 2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Программа разработана для подготовки аппаратчиков химводоочистки (водоподготовительной установки и деаэрационно-подпиточной установки – далее ВПУ и ДПУ) (уровень квалификации - 3).

Реализация программы направлена на получение профессиональных компетенций:

- по обслуживанию оборудования химводоподготовки (ХВП),
- по регулированию режима работы оборудования ХВП,
- по бесперебойной и экономичной работе оборудования ХВП,
- по выполнению анализов технологических вод на качественные показатели,
- по выполнению измерений плотности солевого раствора,
- по выполнению оперативных расчетов эффективности работы натрий-катионитных фильтров,
- по выявлению неисправностей в работе оборудования и принятию мер по их устранению,
- по ведению журналов по эксплуатации оборудования ХВП,
- по подготовке оборудования ХВП к осенне-зимнему периоду (внутреннему осмотру оборудования, методам очистки/промывки),
- по проведению гидравлических испытаний оборудования под наливом и под давлением.

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

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции необходимые для выполнения трудовой функции А. по осуществлению процессов водоочистки и водоподготовки:

Наименование	Код
Прием и передача рабочей смены	A/01.3
Подготовка оборудования к работе и пуск в работу	A/02.3
Осуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов	A/03.3
Окончание и завершение работ по водоочистке и водоподготовке	A/04.3

Необходимые знания	Трудовая инструкция аппаратчика ХВО
	Производственная инструкция аппаратчика ХВО
	Эксплуатационные инструкции (ЭИ)
	Инструкции по охране труда (ИОТ)
	Технологические схемы ХВП (ВПУ и ДПУ), а также принципиальные тепловые схемы котельной с водогрейными и паровыми котлами
	Основные понятия о котлах (назначение, принцип работы)
	Понятия о водно-химическом режиме котлов и тепловых сетей
Способы подготовки подпиточной воды для котлов и тепловых сетей	
Основные процессы подготовки воды (осветление,	

	обезжелезивание, умягчение, обессоливание, стабилизация, коррекция, деаэрация)
	Назначение технологических узлов ВПУ, ДПУ
	Устройство, конструктивные особенности и принцип работы оборудования ВПУ, ДПУ
	Порядок пуска и останова оборудования ВПУ, ДПУ в штатном режиме и аварийных ситуациях
	Мероприятия по выявлению и устранению нарушений водно-химического режима на источнике тепловой энергии
	Порядок подготовки оборудования ВПУ и ДПУ к осенне-зимнему периоду во время ППР
	Виды контрольно-измерительных приборов и автоматики (визуальные по месту и дистанционные с выводом на пульт управления; по давлению, температуре, расходу). Принцип их работы
	Назначение, свойства применяемых реагентов, фильтрующих материалов
	Нормы качества исходной и производственных вод
	Задачи химического контроля
	Объем и периодичность химического контроля на источниках тепловой энергии
	Точки отбора проб воды, конденсата
	Устройства для отбора проб горячей воды (охладители проб). Подготовка их к работе/проверка исправности. Правила отбора проб горячей воды.
	Порядок и методы выполнения химических анализов воды
	Назначение и свойства растворов реактивов, применяемых при выполнении химических анализов воды.
Необходимые умения	Ведение водно-химического режима котлов и тепловых сетей
	Ведение технологических операций, процессов подготовки воды для подпитки/питания котлов и тепловых сетей
	Ведение контроля параметров и работы оборудования ХВП
	Осуществление контроля за расходом химических реагентов
	Выполнение химических анализов технологических вод, согласно методикам и графику отбора проб воды
	Ведение журналов: водно-химического режима для теплостанций с водогрейными/паровыми котлами; регенераций натрий-катионитной установки
	На основании химического анализа и параметров работы оборудования делать выводы об эффективности работы оборудования, предупреждать нарушения установленных режимов и параметров в работе. В случае нарушения водно-химического режима или параметров работы оборудования водоподготовки, восстанавливать режим и параметры работы оборудования согласно режимным картам и своевременно сообщать об этом инженеру-химику, начальнику смены
	Выявлять неисправности в работе контрольно-измерительных приборов и автоматики и своевременно сообщать об этом инженеру-химику, начальнику смены

Участвовать в проведении периодической продувке работающих котлов, докладывать начальнику смены о необходимости проведения дополнительной периодической продувки котла (паровой котел) по результатам проведенных анализов
Вести расчеты: расхода соли на регенерацию натрий-катионитных фильтров, ионнообменную емкость фильтрующего материала, фильтроцикла
Руководствоваться в работе нормативно-технической документацией
Взаимодействовать с работниками других подразделений
Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях
Применять методы и способы безопасного производства работ
Применять средства индивидуальной защиты (спецодежду, спецобувь, каску, респираторы ...)

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по химической водоподготовке котлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 1130н от «24» декабря 2015 года.

1.3 Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки России от 18 июля 2013 года № 292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Приказ Минтруда России от 24.12.2015 № 1130н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов»;
- Приказ Министерства образования и науки России 03.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Постановление Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30 «Об утверждении «Общих положений Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР»; раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1» с изменениями на 9 апреля 2018 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2003 № 2 (ред. от 04.03.2011) «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.3.1186-03» (вместе с «СанПиН 2.4.3.1186-03. 2.4.3. Учреждения начального профессионального образования. Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.01.2003) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 11.02.2003 № 4204) с изм. на 4 марта 2011г.;
- Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором Департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.;

- Положение об оценке и сертификации квалификаций выпускников образовательных учреждений профессионального образования, других категорий граждан, прошедших профессиональное обучение в различных формах (утв. Министерством образования и науки России от 31 июля 2009 № АФ-317/03, РСПП);
- Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО);
- Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»);
- Приказ Ростехнадзора от 15.11.2013 №542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности газораспределения и газопотребления»;
- Приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116 (ред. от 12.12.2017) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД 34.03.201-97», утвержденные Минтопэнерго России 03.04.1997, с изменениями и дополнениям от 03.04.2000г.;
- Приказ Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 № 49 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ»;
- Приказ Минэнерго России от 19.06.2003 № 229 (ред. от 13.02.2019) «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ»;
- Приказ Минэнерго России от 24.03.2003 № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок»;
- РД 34.37.506-88. Руководящий документ. Нормативные документы для тепловых электростанций и котельных. Методические указания по водоподготовке и водно-химическому режиму водогрейного оборудования и тепловых сетей» (утв. Главтехуправлением Минэнерго СССР 16.08.1988) (ред. от 01.01.1996);
- ПНД Ф 12.13.1-03. Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения) (утв. ФГУ «ЦЭКА» 04.09.2003).

1.4 Категория обучающихся

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее общее образование, старше 18 лет.

1.5 Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе - 168 часов (теоретическое обучение - 72 часа, практика – 80 часов, итоговая аттестация – 16 часов).

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная.

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.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1	Теоретическое обучение	72	67	5	-	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	
1.1	Общетехнический курс	6	6		-	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	устный опрос
1.1.1	Чтение чертежей, схем	1	1				
1.1.1.1	Чертежи и их элементы	0,5	0,5				
1.1.1.2	Теплотехнические схемы и их элементы. Условные обозначения.	0,5	0,5				
1.1.2	Материаловедение	1	1				
1.1.2.1	Металлы, полимеры	0,5	0,5				
1.1.2.2	Изоляционные материалы	0,25	0,25				
1.1.2.3	Уплотнительные материалы	0,25	0,25				
1.1.3	Охрана труда	4	4				
1.1.3.1	Обеспечение охраны труда	1	1				
1.1.3.2	Пожарная безопасность	1	1				
1.1.3.3	Электробезопасность	1	1				
1.2	Водоподготовка на тепловых станциях	66	61	5	-	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	устный опрос
1.2.1.	Тепловая станция	4	4				
1.2.1.1	Назначение тепловой станции. Основное оборудование тепловых станций	1	1				
1.2.1.2	Основные типы котлов (основные элементы котлов, устройство паровых и водогрейных котлов)	2,5	2,5				
1.2.1.3	Назначение продувок котла. Виды продувок.	0,5	0,5				
1.2.2	Схемы ХВП	1	1				
1.2.2.1	Технологические схемы с паровыми и	0,5	0,5				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
	водогрейными котлами, схемы подготовки подпиточной/питательной воды						
1.2.2.2	Понятия о системах теплоснабжения (открытые и закрытые)	0,5	0,5				
1.2.3	Вспомогательное оборудование тепловых станций	3,5	3,5				
1.2.3.1	Виды, устройство и принцип работы теплообменного оборудования (теплообменники, охладители выпара) Обязка оборудования. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.3.2	Запорная и регулирующая арматура. Назначение, устройство, принцип работы	1	1				
1.2.3.3	Виды насосов, устройство, принцип работы, порядок пуска и останова, возможные неисправности	1	1				
1.2.3.4	Типы эжекторов, устройство и принцип работы	0,5	0,5				
1.2.4	Понятия о физических характеристиках вещества (давление, температура, расход и т.д.)	0,5	0,5				
1.2.4.1	Понятие о давлении, температуре, расходе и т.д. воды	0,5	0,5				
1.2.5	Контрольно-измерительные приборы, применяемые на установках ХВП	2	2				
1.2.5.1	Назначение. Виды приборов. Принцип работы.	2	2				
1.2.6	Общие сведения о водоподготовке	2	2				
1.2.6.1	Классификация примесей, загрязняющих воду	1	1				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1.2.6.2	Показатели качества воды	0,5	0,5				
1.2.6.3	Растворы. Способы выражения концентрации растворов	0,5	0,5				
1.2.7.	Водоподготовительная установка (ВПУ)	20	20				
1.2.7.1	Процесс осветления воды. Устройство и принцип работы оборудования осветления воды. Обязка фильтров. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.7.2	Процесс обезжелезивания воды. Устройство и принцип работы оборудования обезжелезивания воды. Обязка фильтров. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.7.3	Понятие о накипи и шлеме, причины и условия образования	1	1				
1.2.7.4	Виды установок умягчения, обессоливания, стабилизации воды. Общие понятия (Na-катионирование, H-катионирование, NH ₄ -катионирование, противоточная и прямоточная фильтрация, стабилизационная обработка, магнитная обработка воды, НФУ и ООУ, электродиализ)	4	4				
1.2.7.5	Ионообменные материалы. Виды и свойства (катионит, сульфуголь, анионит). Понятие об обменной емкости ионитов и ее расчет	1	1				
1.2.7.6	Процесс умягчения воды	1	1				
1.2.7.7	Устройство натрий-катионитных фильтров (НКФ). Обязка НКФ. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.7.8	Схемы включения установок. (одноступенчатое Na-катионирование,	1	1				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1.2.7.9	двухступенчатое Na-катионирование, понятия о параллельном Na-H-катионировании, последовательном H-Na-катионировании, смешанном H-Na-катионировании)	8	8				
1.2.7.10	Подготовка фильтра к работе. Работа фильтра (умягчение воды). Восстановление рабочей способности катионита (регенерация). Условия нахождения фильтра в резерве. Пуск фильтра в работу и вывод на регенерацию/в ремонт	2	2				
1.2.8	Возможные неисправности в работе фильтров и методы их устранения	6	6				
1.2.8.1	Солевое хозяйство Сухое хранение соли. Назначение и устройство оборудования узла сухого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли в солерастворителе. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.8.2	Мокрое хранение соли. Назначение и устройство оборудования узла мокрого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли. Контрольно-измерительные приборы.	1	1				
1.2.8.3	Расчет воды на собственные нужды НКФ	2	2				
1.2.8.4	Общие понятия об утилизации сточных вод	1	1				
1.2.8.5	Техника безопасности при обслуживании оборудования водо-подготовительных установок	1	1				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1.2.9	Автоматизация водоподготовки на тепловых станциях	2	2				
1.2.9.1	Автоматизация ВПУ. Назначение, принцип работы.	1	1				
1.2.9.2	Автоматизация ДПУ. Назначение, принцип работы.	1	1				
1.2.10	Коррозия металла.	1	1				
2.10.1	Виды коррозии. Причины и условия образования.	1	1				
1.2.11	Деаэрация воды.	11,5	11,5				
1.2.11.1	Способы деаэрации.	0,5	0,5				
1.2.11.2	Общие понятия о химической деаэрации воды (КОВ).	1	1				
1.2.11.3.	Термическая деаэрация воды.	10	10				
1.2.11.3.1	Назначение оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла	1	1				
1.2.11.3.2	Принцип работы вакуумного деаэратора. Устройство деаэрационной колонки и деаэрационного бака. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.	3	3				
1.2.11.3.3	Принцип работы атмосферного деаэратора. Устройство деаэратора. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.	3	3				
1.2.11.3.4	Возможные неисправности в работе деаэраторов и методы их устранения	2	2				
1.2.11.3.5	Техника безопасности при обслуживании	1	1				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
	деаэрационно-подпиточной/питательной установки						
1.2.12	Конденсатное хозяйство	1,5	1,5				
1.2.12.1	Назначение узла сбора и возврата конденсата. Устройство и принцип работы оборудования узла сбора и возврата конденсата	1	1				
1.2.12.2	Техника безопасности при обслуживании оборудования узла сбора и возврата конденсата	0,5	0,5				
1.2.13	Защита котельного оборудования от коррозии во время простоя	1	1				
1.2.13.1	Щелочение котлов. Назначение	0,5	0,5				
1.2.13.2	Консервация котлов. Назначение. Способы консервации при краткосрочном и длительном простое.	0,5	0,5				
1.2.14	Водно-химический режим котлов и тепловой сети	10	5	5			
1.2.14.1	Водно-химический режим на тепловых станциях с паровыми и водогрейными котлами. Нормы качества подпиточной/питательной и сетевой воды, конденсата	2	2				
1.2.14.2	Химический контроль за водно-химическим режимом водогрейных, паровых котлов и тепловых сетей	7	2	5			
1.2.14.3	Назначение и устройство охладителей проб воды и пара	0,5	0,5				

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1.2.14.4	Техника безопасности при отборе проб воды, конденсата и выполнении химических анализов	0,5	0,5				
2	Практика	80			-	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	
2.1	Отбор проб и проведение анализов	10					
2.3	Пуск в работу и останов насосов	6					
2.4	Обслуживание фильтров	16					
2.5	Обслуживание деаэрационно-подпиточного/питательного узла	14					
2.6	Обслуживание узла мокрого хранения соли	8					
2.7	Обслуживание узла сухого хранения соли	8					
2.8	Подготовка оборудования к ремонту и прием из ремонта	8					
2.9	Отработка действий в аварийной ситуации	10					
3	Квалификационный экзамен	16	-	-	-	A/01.3, A/02.3, A/03.3, A/04.3	квалификационная работа
3.1	Практический квалификационный экзамен	8	-	-	-		квалификационный экзамен
3.2	Проверка теоретических знаний	8	-	--	-		квалификационный экзамен
ИТОГО:		168	67	5			

2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день	1 Теоретическое обучение			
	1.1 Общетехнический курс			
	1.1.1 Чтение чертежей, схем	0,5		
	1.1.1.1 Чертежи и их элементы	0,5		
	1.1.1.2 Теплотехнические схемы и их элементы. Условные обозначения.			
	1.1.2 Материаловедение	0,5		
	1.1.2.1 Металлы, полимеры	0,25		
	1.1.2.2 Изоляционные материалы	0,25		
	1.1.2.3 Уплотнительные материалы			
	1.1.1 Охрана труда	1		
	1.1.1.1 Обеспечение охраны труда	1		
	1.1.1.2 Пожарная безопасность	1		
	1.1.1.3 Электробезопасность			
	1.2 Подготовка на тепловых станциях			
	1.2.1 Тепловая станция	1		
1.2.1.1 Назначение тепловой станции. Основное оборудование тепловых станций				
1.2.1.2 Основные типы котлов (основные элементы котлов, устройство паровых и водогрейных котлов)	2			
1.2.1.2 Основные типы котлов (основные элементы котлов, устройство паровых и водогрейных котлов)	0,5			
1.2.1.3 Назначение продувок котла. Виды продувок	0,5			
1.2.2 Схемы ХВП				
1.2.2.1 Технологические схемы с паровыми и водогрейными котлами, схемы подготовки подпиточной/питательной воды	0,5			
1.2.2.2 Понятия о системах теплоснабжения (открытые и закрытые)	0,5			
1.2.3 Вспомогательное оборудование тепловых станций				
1.2.3.1 Виды, устройство и принцип работы теплообменного оборудования (теплообменники, охладители выпара) Обязка оборудования. Контрольно-измерительные приборы.	1			
1.2.3.2 Запорная и регулирующая арматура. Назначение, устройство, принцип работы	1			
2-й день			8	лекции
			8	лекции

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
3-й день	1.2.3.3 Виды насосов, устройство, принцип работы, порядок пуска и останова, возможные неисправности	1	8	лекции
	1.2.3.4 Типы эжекторов, устройство и принцип работы	0,5		
	1.2.4 Понятия о физических характеристиках вещества (давление, температура, расход и т.д.)			
	1.2.4.1 Понятие о давлении, температуре, расходе и т.д. воды	0,5		
	1.2.5 Контрольно-измерительные приборы, применяемые на установках ХВП			
	1.2.5.1 Назначение. Виды приборов. Принцип работы.	2		
	1.2.6 Общие сведения о водоподготовке			
	1.2.6.1 Классификация примесей, загрязняющих воду	1		
	1.2.6.2 Показатели качества воды	0,5		
	1.2.6.3 Растворы. Способы выражения концентрации растворов	0,5		
1.2.7 Водоподготовительная установка (ВПУ)				
1.2.7.1 Процесс осветления воды. Устройство и принцип работы оборудования осветления воды. Обязка фильтров. Контрольно-измерительные приборы.	1			
1.2.7.2 Процесс обезжелезивания воды. Устройство и принцип работы оборудования обезжелезивания воды. Обязка фильтров. Контрольно-измерительные приборы.	1			
1.2.7.3 Понятие о накипи и шлама, причины и условия образования	1			
1.2.7.4 Виды установок умягчения, обессоливания, стабилизации воды. Общие понятия (Na-катионирование, H-катионирование, NH ₄ -катионирование, противоточная и прямоточная фильтрация, стабилизационная обработка, магнитная обработка воды, HФУ и ООУ, электродиализ)	3			
4-й день	1.2.7.4 Виды установок умягчения, обессоливания, стабилизации воды. Общие понятия (Na-катионирование, H-катионирование, NH ₄ -катионирование, противоточная и прямоточная фильтрация, стабилизационная обработка, магнитная обработка воды, HФУ и ООУ, электродиализ)	1	8	лекции
	1.2.7.5 Ионообменные материалы. Виды и свойства (катионит, сульфоголь, анионит). Понятие об обменной емкости ионитов и ее расчет	1		
	1.2.7.6 Процесс умягчения воды	1		
	1.2.7.7 Устройство натрий-катионитных фильтров (НКФ). Обязка НКФ. Контрольно-измерительные приборы.	1		
	1.2.7.8 Схемы включения установок. (одноступенчатое Na-катионирование,	1		

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
5-й день	двухступенчатое Na-катионирование, понятия о параллельном Na-H-катионировании, последовательном H-Na-катионировании, смешанном H-Na-катионировании)			
	1.2.7.9 Подготовка фильтра к работе. Работа фильтра (умягчение воды). Восстановление рабочей способности катионита (регенерация). Условия нахождения фильтра в резерве. Пуск фильтра в работу и вывод на регенерацию/в ремонт	3		
	1.2.7.9 Подготовка фильтра к работе. Работа фильтра (умягчение воды). Восстановление рабочей способности катионита (регенерация). Условия нахождения фильтра в резерве. Пуск фильтра в работу и вывод на регенерацию/в ремонт	5		
	1.2.7.10 Возможные неисправности в работе фильтров и методы их устранения	2	8	лекции
	1.2.8 Солевое хозяйство			
	1.2.8.1 Сухое хранение соли. Назначение и устройство оборудования узла сухого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли в солерастворителе. Контрольно-измерительные приборы.	1		
	1.2.8.2 Мокрое хранение соли. Назначение и устройство оборудования узла мокрого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли. Контрольно-измерительные приборы.	1		
	1.2.8.3 Расчет воды на собственные нужды НКФ	2		
	1.2.8.4 Общие понятия об утилизации сточных вод	1		
	1.2.8.5 Техника безопасности при обслуживании оборудования водо-подготовительных установок	1	8	лекции
6-й день	1.2.9 Автоматизация водоподготовки на тепловых станциях			
	1.2.9.1 Автоматизация ВПУ. Назначение, принцип работы.	1		
	1.2.9.2 Автоматизация ДПУ. Назначение, принцип работы.	1		
	1.2.10 Коррозия металла.			
	1.2.10.1 Виды коррозии. Причины и условия образования.	1		
	1.2.11 Деаэрация воды.			
	1.2.11.1 Способы деаэрации.	0,5		
	1.2.11.2 Общие понятия о химической деаэрации воды (КОВ).	1		
	1.2.11.3 Термическая деаэрация воды.			
	1.2.11.3.1 Назначение оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла	1		
1.2.11.3.2 Принцип работы вакуумного деаэратора. Устройство деаэрационной колонки и деаэраторного бака. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение.	3	8	лекции	
7-й день				

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
8-й день	Контрольно-измерительные приборы и автоматика.			
	1.2.11.3.3 Принцип работы атмосферного деаэратора. Устройство деаэратора. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.	2,5		
	1.2.11.3.3 Принцип работы атмосферного деаэратора. Устройство деаэратора. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.	0,5		
	1.2.11.3.4 Возможные неисправности в работе деаэраторов и методы их устранения	2		
	1.2.11.3.5 Техника безопасности при обслуживании деаэрационно-подпиточной/питательной установки	1		
	1.2.12 Конденсатное хозяйство			
	1.2.12.1 Назначение узла сбора и возврата конденсата. Устройство и принцип работы оборудования узла сбора и возврата конденсата	1		
	1.2.12.2 Техника безопасности при обслуживании оборудования узла сбора и возврата конденсата	0,5	8	лекции
	1.2.13 Защита котельного оборудования от коррозии во время простоя			
	1.2.13.1 Щелочение котлов. Назначение	0,5		
1.2.13.2 Консервация котлов. Назначение. Способы консервации при краткосрочном и длительном простое.	0,5			
1.2.14 Водно-химический режим котлов и тепловой сети				
1.2.14.1 Водно-химический режим на тепловых станциях с паровыми и водогрейными котлами. Нормы качества подпиточной/питательной и сетевой воды, конденсата	2			
1.2.14.2 Химический контроль за водно-химическим режимом водогрейных, паровых котлов и тепловых сетей	2			
1.2.14.3 Назначение и устройство охладителей проб воды и пара	0,5			
1.2.14.4 Техника безопасности при отборе проб воды, конденсата и выполнении химических анализов	0,5	8	лекции	
9-й день	1.2.14.2 Химический контроль за водно-химическим режимом водогрейных, паровых котлов и тепловых сетей	5		практические занятия
10-й день	2.1 Отбор проб и проведение химических анализов	8	8	практическое обучение на рабочем месте

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
11-й день	2.1 Отбор проб и проведение химических анализов	2	8	практическое обучение на рабочем месте
		6		
12-й день	2.2 Обслуживание фильтров	8	8	практическое обучение на рабочем месте
13-й день	2.3 Обслуживание фильтров	8	8	практическое обучение на рабочем месте
14-й день	2.4 Обслуживание узла мокрого/сухого хранения соли	8	8	практическое обучение на рабочем месте
15-й день	2.5 Обслуживание узла мокрого/сухого хранения соли	8	8	практическое обучение на рабочем месте
16-й день	2.5 Обслуживание деаэрационной установки	8	8	практическое обучение на рабочем месте
17-й день	2.6 Обслуживание деаэрационной установки	6	8	практическое обучение на рабочем месте
		2		
18-й день	2.7 Подготовка оборудования к ремонту и прием из ремонта	6	8	практическое обучение на рабочем месте
		2		
19-й день	2.8 Отработка действий в аварийной ситуации	8	8	практическое обучение на рабочем месте
		8		
20-й день	3. Квалификационный экзамен	8	8	
21-й день	3.1 Практический квалификационный экзамен	8	8	устный экзамен
		8		
ИТОГО:		168	168	

* - Даты проведения занятий указываются в расписании.

2.3 Учебная программа

		Содержание обучения
№ п/п	Наименование разделов, тем	
1.	1 Теоретическое обучение	
2.	1.1 Общетехнический курс	
3.	1.1.1 Чтение чертежей, схем	
4.	1.1.1.1 Чертежи и их элементы	Лекция: Виды чертежей. Нанесение размеров на чертежах. Обозначения резьбы и сварных швов. Разрезы. Проекции.
5.	1.1.1.2 Теплотехнические схемы и их элементы. Условные обозначения.	Лекция: Условные графические изображения элементов теплотехнических схем. Тепловая схема. Гидравлическая схема. Схема котла. Принципиальная схема химводоподготовки. Минемосхема.
6.	1.1.2 Материаловедение	
7.	1.1.2.1 Металлы, полимеры	Лекция: Основные понятия: свойства материалов, металлы и сплавы, коррозия металла, полимеры.
8.	1.1.2.2 Изоляционные материалы	Лекция: Основные понятия: виды и назначения обмурочных и огнеупорных материалов, теплоизоляционных материалов.
9.	1.1.2.3 Уплотнительные материалы	Лекция: Основные понятия: виды и назначения прокладочных и уплотнительных материалов
10.	1.1.3 Охрана труда	
11.	1.1.3.1 Обеспечение охраны труда	Лекция: Физиолого-гигиенические основы трудового процесса. Требования гигиены к рабочему. Правила производственной санитарии. Основные понятия охраны труда. Права и обязанности работника в области охраны труда. Трудовая дисциплина. Рабочее время и время отдыха. Опасные и вредные производственные факторы. Средства индивидуальной и коллективной защиты: классификация, область применения, порядок обеспечения. Травматизм и профзаболевания: причины возникновения и меры их предупреждения. Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных. Ответственность за нарушение требований охраны труда. Работы повышенной опасности: обучение и допуск к работе по наряду-допуску или распоряжению.
12.	1.1.3.2 Пожарная безопасность	Лекция:

Содержание обучения	
№ п/п	Наименование разделов, тем
	<p>Понятие о горении, пожаре, опасных и вредных факторах. Права и обязанности работников в области пожарной безопасности. Первичные средства тушения пожаров, места их расположения и правила пользования ими. Действия обслуживающего персонала в случае возникновения пожара.</p>
13.	<p>1.1.3.3 Электробезопасность</p> <p>Лекция: Поражающее действие электрического тока. Виды электротравм. Напряжение прикосновения, шага. Виды защиты от поражения электрическим током. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Присвоение группы по электробезопасности.</p>
14.	<p>1.2 Водоподготовка на тепловых станциях</p>
15.	<p>1.2.1 Тепловая станция</p>
16.	<p>1.2.1.1 Назначение тепловой станции. Основное оборудование тепловых станций</p>
17.	<p>1.2.1.2 Основные типы котлов (основные элементы котлов, устройство паровых и водогрейных котлов)</p>
18.	<p>1.2.1.3 Назначение продувок котла. Виды продувок</p>
19.	<p>1.2.2 Схемы ХВП</p>
20.	<p>1.2.2.1 Технологические схемы с паровыми и водогрейными котлами, схемы подготовки питательной/питательной воды</p>
21.	<p>1.2.2.2 Понятия о системах теплоснабжения (открытые и закрытые)</p>
22.	<p>1.2.3 Вспомогательное оборудование тепловых станций</p>
23.	<p>1.2.3.1 Виды, устройство и принцип</p>
	<p>Лекция: Понятие о горении, пожаре, опасных и вредных факторах. Права и обязанности работников в области пожарной безопасности. Первичные средства тушения пожаров, места их расположения и правила пользования ими. Действия обслуживающего персонала в случае возникновения пожара.</p> <p>Лекция: Поражающее действие электрического тока. Виды электротравм. Напряжение прикосновения, шага. Виды защиты от поражения электрическим током. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей. Присвоение группы по электробезопасности.</p> <p>Лекция: Назначение котельных, РТС и тепловых пунктов. Место и значение водоподготовки на тепловой станции. Требования к рабочему месту аппаратачика ХВО. Правила приема и сдачи смены. Обращение воды в рабочем цикле. Состав оборудования и его назначение.</p> <p>Лекция: Типы котлов. Устройство и назначение паровых и водогрейных котлов. Маркировки котлов.</p> <p>Лекция: Назначение непрерывной и периодической продувок паровых котлов. Алгоритм проведения.</p> <p>Лекция: Схемы котельных с паровыми и водогрейными котлами, схемы подготовки подпиточной и питательной воды</p> <p>Лекция: Виды систем теплоснабжения. Отличия открытых систем теплоснабжения от закрытых.</p> <p>Лекция:</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	<p>работы теплообменного оборудования (теплообменники, охладители выпара) Обязка оборудования. Контрольно-измерительные приборы.</p>	<p>Назначение, виды, устройство, принцип работы теплообменного оборудования, обвязка, места установки КИП. Назначение, устройство, принцип работы охладителя выпара, обвязка, места установки КИП.</p>
24.	1.2.3.2 Запорная и регулирующая арматура. Назначение, устройство, принцип работы	Лекция: Назначение, устройство, принцип работы запорной и запорно-регулирующей арматуры
25.	1.2.3.3 Виды насосов, устройство, принцип работы, порядок пуска и останова, возможные неисправности	Лекция: Назначение насосов, виды (центробежный, вакуумный, паровой), устройство, принцип работы, порядок пуска и останова, возможные неисправности
26.	1.2.3.4 Типы эжекторов, устройство и принцип работы	Лекция: Назначение эжекторов, виды (водо-водяной, паро-водяной), устройство, принцип работы, порядок пуска и останова, возможные неисправности
27.	1.2.4 Понятия о физических характеристиках вещества (давление, температура, расход и т.д.)	
28.	1.2.4.1 Понятие о давлении, температуре, расходе и т.д. воды	Лекция: Определение давления. Виды давлений. Единицы измерения.
29.	1.2.5 Контрольно-измерительные приборы, применяемые на установках ХВП	
30.	1.2.5.1 Назначение. Виды приборов. Принцип работы.	Лекция: Назначение КИП (приборы для измерения давления, температуры, расхода воды), виды (рабочий, контрольный) приборов, устройство, принцип работы. Понятие предел измерения
31.	1.2.6 Общие сведения о водоподготовке	
32.	1.2.6.1 Классификация примесей, загрязняющих воду	Лекция: Характеристика водных источников. Физико-химический состав воды.
33.	1.2.6.2 Показатели качества воды	Лекция: Химические показатели качества природных вод.
34.	1.2.6.3 Растворы. Способы выражения концентрации растворов	Лекция: Определение раствора. Способы выражения концентрации растворов. Единицы измерения концентрации веществ в водных растворах. Аналитические реакции. Весовой анализ. Объемный

Содержание обучения	
№ п/п	Наименование разделов, тем
	анализ.
35.	1.2.7 Водоподготовительная установка (ВПУ)
36.	1.2.7.1 Процесс осветления воды.
	Лекция: Назначение. Устройство и принцип работы оборудования осветления воды. Обязанности осветлительных фильтров. Эксплуатация осветлительного раствора соли. Контрольно-измерительные приборы.
37.	1.2.7.2 Процесс обезжелезивания воды.
	Лекция: Назначение. Устройство и принцип работы оборудования обезжелезивания воды. Обязанности фильтров. Эксплуатация фильтров. Контрольно-измерительные приборы.
38.	1.2.7.3 Понятие о накипи и шламе.
	Лекция: Общие понятия о накипи и шламе. Причины и условия образования
39.	1.2.7.4 Виды установок умягчения, обессоливания, стабилизации воды.
	Лекция: Назначение. Общие понятия: Na-катионирования, H-катионирования, NH ₄ -катионирования, противоточная и прямоточная фильтрация, стабилизационная обработка воды, магнитная обработка воды, НФУ и ООУ, электродиализ..
40.	1.2.7.5 Ионообменные материалы.
	Лекция: Назначение. Виды и свойства (катионит, сульфоголь, анионит). Понятие обменной емкости ионита и ее расчет
41.	1.2.7.6 Процесс умягчения воды
	Лекция: Процесс умягчения воды. Химические процессы при умягчении воды методом натрий-катионирования
42.	1.2.7.7 Устройство натрий-катионитных фильтров (НКФ).
	Лекция: Устройство натрий-катионитных фильтров (НКФ). Обязанности НКФ. Контрольно-измерительные приборы.
43.	1.2.7.8 Схемы включения установок умягчения воды.
	Лекция: Одноступенчатое Na-катионирование, двухступенчатое Na-катионирование, понятия о параллельном Na-H-катионировании, последовательном H-Na-катионировании, смешанном H-Na-катионировании
44.	1.2.7.9 Подготовка фильтра к работе. Работа фильтра (умягчение воды).
	Лекция: Подготовка натрий-катионитного фильтра к работе. Работа фильтра (умягчение воды). Восстановление рабочей способности катионита (регенерация). Условия нахождения фильтра в

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		резерве. Пуск фильтра в работу и вывод на регенерацию/в ремонт
45.	1.2.7.10 Возможные неисправности в работе фильтров и методы их устранения	Лекция: Возможные неисправности в работе фильтров и методы их устранения
46.	1.2.8 Солевое хозяйство	
47.	1.2.8.1 Сухое хранение соли. Назначение и устройство оборудования узла сухого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли в солерастворителе. Контрольно-измерительные приборы.	Лекция: Назначение и устройство оборудования узла сухого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли в солерастворителе. Контрольно-измерительные приборы.
48.	1.2.8.2 Мокрое хранение соли.	Лекция: Назначение и устройство оборудования узла мокрого хранения соли. Приготовление регенерационного раствора соли. Контрольно-измерительные приборы.
49.	1.2.8.3 Расчет воды на собственные нужды НКФ	Лекция: Расчет воды на собственные нужды НКФ (расход воды на взрыхление, приготовление регенерационного раствора соли, отмывку)
50.	1.2.8.4 Общие понятия утилизации сточных вод	Лекция: Общие понятия утилизации сточных вод. Способы утилизации (содоизвесткование, комбинированные методы)
51.	1.2.8.5 Техника безопасности при обслуживании оборудования водо-подготовительных установок	Лекция: Техника безопасности при обслуживании водо-подготовительных установок (при эксплуатации, гидравлических испытаниях, подготовке к отопительному периоду во время планово-предупредительного ремонта)
52.	1.2.9 Автоматизация водоподготовки на тепловых станциях	
53.	1.2.9.1 Автоматизация ВПУ.	Лекция: Назначение и общие сведения об автоматизированных системах управления. Структура и элементы автоматических систем. Состав операторской станции. Отображение состояния и управление оборудованием ВПУ на мнемосхемах. Принцип работы. Аварийная и предупредительная сигнализации. Автоматическое регулирование и автоматизация

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		технологических процессов на станции. Графики технологических параметров.
54.	1.2.9.2 Автоматизация ДПУ.	<p>Лекция: Отображение состояния и управление оборудованием ДПУ на мнемосхемах. Принцип работы. Аварийная и предупредительная сигнализация. Автоматическое регулирование и автоматизация технологических процессов на станции. Графики технологических параметров.</p>
55.	1.2.10 Коррозия металла.	
56.	1.2.10.1 Виды коррозии.	<p>Лекция: Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии. Причины и условия образования. Способы борьбы с коррозией.</p>
57.	1.2.11 Деаэрация воды.	
58.	1.2.11.1 Способы деаэрации.	<p>Лекция: Назначение деаэрации и способы деаэрации.</p>
59.	1.2.11.2 Общие понятия о химической деаэрации воды (КОВ).	<p>Лекция: Общие понятия о химической деаэрации воды (КОВ). Реагенты для КОВ.</p>
60.	1.2.11.3 Термическая деаэрация воды.	
61.	1.2.11.3.1 Назначение оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла.	<p>Лекция: Назначение оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла (деаэрационная колонка, деаэрационный бак, эжектор, водопольцевой насос, насос рабочей воды, теплообменник 2 ступени, бак рабочей воды, бак запаса подпиточной воды и др.)</p>
62.	1.2.11.3.2 Принцип работы вакуумного деаэраатора. приборы и автоматика.	<p>Лекция: Принцип работы вакуумного деаэраатора. Устройство деаэрационной колонки и деаэраорного бака. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.</p>
63.	1.2.11.3.3 Принцип работы атмосферного деаэраатора.	<p>Лекция: Принцип работы атмосферного деаэраатора. Устройство деаэраатора. Режим работы. Пуск в работу, обслуживание и отключение. Контрольно-измерительные приборы и автоматика.</p>
64.	1.2.11.3.4 Возможные неисправности в работе деаэрааторов и методы их устранения	<p>Лекция: Возможные неисправности в работе деаэрааторов и методы их устранения</p>
65.	1.2.11.3.5 Техника безопасности при обслуживании деаэрационно-	<p>Лекция: Техника безопасности при обслуживании деаэрационно-подпиточной/питательной установки</p>

Содержание обучения	
№ п/п	Наименование разделов, тем
	подпиточной/питательной установки (пуск, обслуживание во время работы, отключение, при проведении гидравлических испытаний, во время подготовки оборудования к отопительному периоду в период ИПР)
66.	1.2.12 Конденсатное хозяйство
67.	1.2.12.1 Назначение узла сбора и возврата конденсата.
	Лекция: Назначение узла сбора и возврата конденсата. Устройство и принцип работы оборудования узла сбора и возврата конденсата
68.	1.2.12.2 Техника безопасности при обслуживании оборудования узла сбора и возврата конденсата
	Лекция: Техника безопасности при обслуживании оборудования узла сбора и возврата конденсата
69.	1.2.13 Защита котельного оборудования от коррозии во время простоя
70.	1.2.13.1 Щелочение котлов.
	Лекция: Назначение. Применяемые реагенты.
71.	1.2.13.2 Консервация котлов. Назначение. Способы консервации при краткосрочном и длительном простое.
	Лекция: Назначение. Способы консервации при краткосрочном и длительном простое котлов. Применяемые реагенты.
72.	1.2.14 Водно-химический режим котлов и тепловой сети
73.	1.2.14.1 Водно-химический режим на тепловых станциях с паровыми и водогрейными котлами.
	Лекция: Понятие и назначение водного режима с паровыми и водогрейными котлами. Нормы качества подпиточной/питательной и сетевой воды, конденсата
74.	1.2.14.2 Химический контроль за водно-химическим режимом водогрейных, паровых котлов и тепловых сетей
	Лекция: Основы химического анализа. Аналитические реакции. Весовой анализ. Объёмный анализ. Формы и содержание химического контроля. Режимные карты. Методы, правила и места отбора проб. Определение общей жёсткости, щёлочности, карбонатного индекса, содержания растворенного кислорода, свободной угольной кислоты, pH подпиточной/питательной, сетевой воде, конденсате. Основные сведения о лабораторных приборах контроля. Кислородомер. Кондуктометр. Солемер. pH-метр. Практическое занятие: Техника безопасности при работе с химическими реактивами и посудой

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Отработка практических навыков при определении общей жесткости воды</p> <p>Отработка практических навыков при определении общей щелочности воды</p> <p>Отработка практических навыков при определении карбонатного индекса</p> <p>Отработка практических навыков при определении растворенного кислорода</p> <p>Отработка практических навыков при определении свободной угольной кислоты</p> <p>Отработка практических навыков при определении рН воды</p> <p>Отработка практических навыков при определении концентрации соли</p>
75.	1.2.14.3 Назначение и устройство охладителей проб воды и пара	Лекция: Назначение и устройство охладителей проб воды и пара
76.	1.2.14.4 Техника безопасности при отборе проб воды, конденсата и выполнении химических анализов	Техника безопасности при отборе проб воды, конденсата и выполнении химических анализов (химические растворы, посуда, горячая вода)
77.	2. Практика	
78.	2.1 Отбор проб и проведение анализов	Практическое обучение на рабочем месте: Техника безопасности при отборе проб воды и конденсата, работе с химическими реактивами и лабораторной посудой. Анализ и показатели качества воды. Ведение водно-химического режима котлов и тепловой сети. Запись показателей журнал работы натрий-катионитных установок.
79.	2.3 Пуск в работу насосов	Практическое обучение на рабочем месте: Меры безопасности при обслуживании вращающихся механизмов. Пуск в работу и отключение солевого, эжекторного (насоса рабочей воды), подпиточного, вакуумного и др. насосов.
80.	2.4 Обслуживание фильтров	Практическое обучение на рабочем месте: Регенерация фильтра, переход с одного фильтра на другой, переключение режимов работы фильтров (одноступенчатый, двухступенчатый, параллельное и последовательное включение фильтров). Расчёт расхода соли на регенерацию и расхода воды на собственные нужды, рабочей обменной емкости катионита/сульфогля, удельного расхода соли на регенерацию. Запись данных в журнал регенерации натрий-катионитных фильтров.
81.	2.5 Обслуживание деаэрационной установки	Практическое обучение на рабочем месте: Подготовка к пуску, пуск в работу, останов деаэратора и оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла. Обслуживание оборудования во время работы. Запись показателей в журнал химического контроля источников тепловой энергии с водогрейными/паровыми котлами. Определение основных неполадок в работе ДУ и их устранение.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
82.	2.6 Обслуживание узла мокрого хранения соли	<p>Практическое обучение на рабочем месте: Приготовление насыщенного раствора соли в бункере мокрого хранения. Приготовление рабочего (регенерационного) раствора соли необходимой для регенерации концентрации в баке-мернике соли. Отбор проб растворов соли. Промывка осветлительного фильтра соли, солеуловителя</p>
83.	2.7 Подготовка оборудования к ремонту и прием из ремонта	<p>Практическое обучение на рабочем месте: Дренаживание воды из оборудования (фильтры, деаэраторы, баки различного назначения) для его вскрытия и проведения ремонта. Проведение наружного и внутреннего осмотра оборудования. Очистка внутренних и внешних поверхностей оборудования. Окраска оборудования. Проведение гидравлических испытаний. Оформление документации (записи в журналах).</p>
84.	2.8 Обработка действий в аварийной ситуации	<p>Практическое обучение на рабочем месте: Разбор характерных причин аварий, взрывов, пожаров, случаев производственных травм, меры их предупреждения. Действия при аварии, взрыве, пожаре. Способы применения имеющихся средств пожаротушения и сигнализации, места их расположения. Приёмы оказания первой помощи пострадавшим.</p>
85.	3. Квалификационный экзамен	
86.	3.1 Практический квалификационный экзамен	Выполнение квалификационной пробной работы
87.	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 30 человек, 15 столов, 30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. 10 компьютеров.
3. Ноутбук
4. Видеопроектор
5. Телевизор или экран
6. Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения.
7. Комплект плакатов по котлонадзору;
8. Комплект плакатов по газовому хозяйству

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

Основная литература

1. Егошина О.В. Системы химико-технологического мониторинга. – М.: Издательство МЭИ, 2013. – 46 с.
2. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок 2 издание, переработанное и дополненное – М.: Издательство «Энергия» Москва, 1976 – 288 с.
3. Вихрев В.Ф., Шкроб М.С. Водоподготовка 2 издание, переработанное и дополненное – М: «Энергия» Москва, 1973 – 416 с.
4. «Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления. Справочник» Ю.М. Кострикин, Н.А.Мещерский, О.В. Коровина, Москва Энергоатомиздат 1990 г.
5. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018 г.) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116
7. «Стандарт организации. Основные требования к применению ионитов на водоподготовительных установках тепловых электростанций. Технологические рекомендации по диагностике их качества и выбору.» СТО ВТИ 37.002-2005, утвержден ОАО «ВТИ» 02.09.2005.
8. «Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов» РД 10-165-97, утвержденные коллегией Госгортехнадзора России от 08.12.97 г., постановление № 49.
9. «Методические указания. Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля» РД 24.031.120-91, утвержденные Минтяжмаш СССР от 01.01.1991 г.
10. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт), Баранов, М., НПО ОБТ 2000.

Дополнительная литература

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197-ФЗ, ред. от 02.08.2019г.
2. «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. N 31/3-30 с изм. от 09.04.2018
3. "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок", утвержденные Приказ Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115
4. «Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» (Минтопэнерго РФ 19.02.00г.).
5. «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением» от 25.03.2014 №116, с изм. на 12.12.2017г.
6. «Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных» РД 10-319-99.
7. СП 124.13330.2012, СНИП 41-02-2003 Свод правил. Актуализированная редакция. Тепловые сети.
8. СП 89.13330.2016, СНИП II-35-76 Актуализированная редакция. Котельные установки.
9. ГОСТ 12.0.230.1-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007.
10. 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.
11. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Утверждена ОАО "РАО ЕЭС России" 21.06.2007.
12. Справочник химика-энергетика под ред. С.М. Гурвича т.1 Москва, Энергия , 1972г.
13. Безопасная эксплуатация паровых и водогрейных котлов. М.: Энергоиздат, 1995.
14. Эксплуатация объектов котлонадзора, М, НПО ОБТ 1996.
15. Эксплуатация котлов (настольная книга для операторов котельных), К,1999.
16. Рекомендации по ХВП (Учебное пособие).

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 осуществлению процессов водоочистки и водоподготовки, уровень квалификации - 3.

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 производственного обучения на рабочем месте. Проверка теоретических знаний проводится в виде устного экзамена по билетам.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции	Формы и методы контроля и оценки
Прием и передача рабочей смены	Устный опрос Практическая квалификационная работа Квалификационный экзамен
Подготовка оборудования к работе и пуск в работу	
Осуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборов	
Окончание и завершение работ по водоочистке и водоподготовке	

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 освоенных обучающимися профессиональных компетенций как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации проверки теоретических знаний:

1. Требования, предъявляемые к рабочему месту аппаратчика.
2. Требования, предъявляемые к химической лаборатории.
3. Требования к освещению химической лаборатории и помещений водоподготовки.
4. Права и обязанности аппаратчика ХВО.
5. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте аппаратчика ХВО. Средства индивидуальной защиты.

6. Тепловая схема станции с водогрейными котлами.
7. Тепловая схема станции с паровыми котлами.
8. Схемы водоподготовительных установок.
9. Принципиальная схема водоподготовительной установки.
10. Назначение водогрейного котла.
11. Устройство водогрейного котла.
12. Назначение парового котла
13. Устройство парового котла.
14. Назначение и устройство верхнего барабана котла.
15. Назначение и устройство нижнего барабана котла.
16. Назначение и виды паросепарационных устройств в паровых котлах.
17. Назначение непрерывной продувки котла, правила проведения.
18. Назначение периодической продувки котла, правила проведения.
19. Маркировка котлов.
20. Контрольно-измерительные приборы, установленные на водогрейных котлах.
21. Контрольно-измерительные приборы, установленные на паровых котлах.
22. Назначение кислотных промывок котлов.
23. Назначение щелочения котлов.
24. Назначение и способы консервации котлов и водоподготовительного оборудования.
25. Характеристика водных источников и примесей их загрязняющих.
26. Физико-химический состав и показатели качества природных вод.
27. Понятие жесткости воды. Виды жесткости воды. Влияние жесткости на работу котла и теплообменного оборудования.
28. Накипь. Причины образования накипи.
29. Карбонатный индекс. Предельно допустимые значения карбонатного индекса.
30. Показатели, влияющие на предельно допустимые значения карбонатного индекса.
31. В чем опасность превышения нормируемого значения карбонатного индекса.
32. Щелочность, виды щелочности. Влияние щелочности на работу котла.
33. Виды коррозии. Сущность процесса коррозии.
34. Способы борьбы с коррозией. Химическая и термическая деаэрация.
35. Формы и содержание химического контроля. Режимные карты.
36. Назначение химводоподготовки.
37. Понятие и назначение водно-химического режима котлов и тепловой сети.
38. Назначение химического контроля на источниках тепловой энергии.
39. Нормы качества конденсата, питательной, котловой, сетевой воды, подпитки теплосети, химически очищенной воды.
40. Влияние качества сетевой воды на образование коррозии на трубопроводах тепловых сетей.
41. Причины ухудшения качества сетевой, подпиточной воды.
42. Методы борьбы с коррозией и накипеобразованием.
43. Влияние качества сетевой воды на образование накипи на трубопроводах тепловых сетей.
44. Растворы. Концентрация растворов. Единицы измерения концентрации растворов.
45. Методика определения общей жесткости, единицы измерения.
46. Расчет карбонатного индекса, единицы измерения.
47. Методика определения общей щелочности воды, единицы измерения.
48. Методика определения растворенного в воде кислорода, единицы измерения.
49. Методика определения свободной угольной кислоты, единицы измерения.
50. Методика определения pH.
51. Понятие процесса натрий-катионирования.
52. Назначение натрий-катионитного фильтра.
53. Устройство натрий-катионитного фильтра.

54. Подготовка к пуску и пуск в работу натрий-катионитного фильтра.
55. Порядок останова натрий-катионитного фильтра.
56. Порядок включения натрий-катионитного фильтра в параллельную схему.
57. Понятие рабочей обменной емкости катионита, расчет.
58. Понятие фильтроцикла натрий-катионитного фильтра и объема воды за фильтроцикл.
59. Назначение операции «взрыхление» НКФ.
60. Назначение операции «пропуск регенерационного раствора соли».
61. Какие реакции происходят при умягчении воды в фильтре и при регенерации.
62. Влияние концентрации, объема, времени пропуска регенерационного раствора соли, на фильтроцикл, рабочую обменную емкость катионита.
63. Назначение операции «отмывка».
64. Порядок проведения регенерации натрий-катионитного фильтра.
65. порядок нахождения натрий-катионитного фильтра в резерве.
66. Порядок подготовки фильтра к внутреннему осмотру.
67. Достоинства и недостатки традиционной схемы двухступенчатого натрий-катионирования.
68. Неполадки в работе натрий-катионитного фильтра и методы их устранения.
69. Влияние верхнего водораспределительного устройства на стабильную работу натрий-катионитного фильтра и меры устранения его неисправности.
70. Виды нижних водораспределительных устройств натрий-катионитных фильтров.
71. Понятие автоматизации работы натрий-катионитных фильтров.
72. Понятие утилизации сточных вод от регенерации натрий-катионитных фильтров.
73. Понятие противоточной технологии ионного обмена.
74. Умягчение воды методом водород-катионирования.
75. Новые направления в технологии обработки воды, достоинства и недостатки.
76. Обратный осмос. Назначение, принцип работы. Качество воды после обратного осмоса.
77. Наночистка. Назначение, принцип работы. Качество пермеата.
78. Электродеионизация. Область применения электродеионизации. Качество воды после электродеионизации.
79. Понятие о магнитной обработке воды. Принцип действия.
80. Понятие о стабилизационной обработке воды.
81. Расчет соли на одну регенерацию.
82. Расчет удельного расхода соли на регенерацию.
83. Расчет рабочей обменной емкости катионита.
84. Расчет воды на собственные нужды.
85. Характеристика катионитов.
86. Устройство и принцип работы атмосферного деаэратора.
87. Неполадки в работе атмосферного деаэратора и их устранение.
88. Устройство и принцип работы вакуумного деаэратора.
89. Неполадки в работе вакуумного деаэратора и их устранение.
90. Правила эксплуатации деаэрационно-подпиточной/питательной установки. Подготовка к пуску, обслуживание во время работы, останов.
91. Места установки контрольно-измерительных приборов на вакуумном/атмосферном деаэраторе.
92. Контрольно-измерительные приборы и автоматика устанавливаемые на деаэрационно-питательной/подпиточной установки.
93. Автоматизация работы деаэрационной установки.
94. Понятие о коррекционной обработке воды.
95. Основное оборудование тепловой станции, его назначение.
96. Перечень и назначение оборудования, входящего в систему водоподготовительной установки.

97. Перечень и назначение оборудования, входящего в систему деаэрационно-подпиточной/питательной установки.
98. Виды водоводяных подогревателей, назначение, устройство и принцип работы.
99. Назначение пароводяных подогревателей, устройство и принцип работы.
100. Назначение баков входящих в систему подготовки воды (взрыхление, гидроперегрузка, мерник, газоотводитель, технической воды).
101. Устройство и назначение насосов, возможные неисправности.
102. Правило включения и отключения насосов.
103. Назначение и устройство запорной и регулирующей арматуры.
104. Назначение, устройство и принцип работы регулирующих клапанов.
105. Назначение, устройство, принцип работы водоуказательных колонок.
106. Назначение, устройство и принцип работы эжекторов, места установки.
107. Назначение и устройство солерастворителя и осветлительного фильтра соли.
108. Схема «мокрого» хранения соли.
109. Схема «сухого» хранения соли.
110. Порядок приготовления регенерационного раствора соли в баке мернике.
111. Автоматизация и механизация реагентно-складского (солевого) хозяйства.
112. Приборы контроля. Устройство и принцип действия манометров, термометров, водоуказательных колонок, расходомеров.
113. Приборы для измерения давления. Требования предъявляются к манометрам. Понятие класс точности, предел измерения, допустимая погрешность.
114. В каких случаях манометр считается неисправным.
115. Правила проведения гидравлического испытания сосудов работающих под давлением (НКФ, теплообменного оборудования, атмосферных деаэраторов).
116. Правила проведения гидравлического испытания сосудов работающих под вакуумом (деаэраторы), под давлением (деаэраторы, фильтры).
117. Правила проведения гидравлического испытания емкостей открытого типа различного назначения.
118. В каких случаях считается, что оборудование выдержало гидравлическое испытание.
119. Требования охраны труда при работе с химическими реактивами.
120. Меры безопасности при работе с кислотами, щелочами.
121. Меры безопасности при работе со стеклянной посудой.
122. Меры безопасности при отборе проб воды.
123. Первичные средства пожаротушения.
124. Действия аппаратчика ХВО при наступлении несчастного случая на производстве

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

1. Условные графические обозначения элементов теплоэнергетических схем.
2. Свойства сталей, применяемых для изготовления теплотехнического оборудования.
3. Свойства полимерных материалов для изготовления оборудования химводоподготовки.
4. Типы изоляционных материалов.
5. Типы уплотнительных материалов.
6. Описание технологической схемы химводоподготовки по мнемосхеме на дисплее компьютера.
7. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте аппаратчика ХВО.
8. Действия работников в случае возникновения пожара
9. Средства защиты от поражения электрическим током.
10. Состав аптечки первой помощи для химических лабораторий.
11. Последовательность оказания первой помощи при несчастном случае или травме.
12. Тепловые схемы котельных. Обращение воды в рабочем цикле.
13. Состав оборудования водоподготовки его назначение.
14. Назначение парового и водогрейного котла.

15. Устройство котла, установленного на Вашей станции.
16. Состав и назначение оборудования ВПУ станции.
17. Состав и назначение оборудования ДПУ станции.
18. Перевод концентрации растворов из одних единиц измерения в другие.
19. Определение количества умягченной воды за фильтроцикл.
20. Определение рабочей обменной емкости катионита.
21. Расчет расхода воды на собственные нужды.
22. Назначение обратноосмотических установок.
23. Назначение нано-фильтрационных установок.
24. Сущность процесса коррозии. Способы борьбы с коррозией.
25. Нормы качества воды для системы теплосети с открытым водоразбором.
26. Нормы качества воды для системы теплосети с закрытым водоразбором.
27. Состав приборов контроля натрий-катионитной установки.
28. Состав приборов контроля и регулирования деаэрационно-подпиточной установки.
29. По какой причине может быть повышена жесткость умягченной воды в процессе работы натрий-катионитного фильтра.
30. Каким реагентом проводится регенерация Н-катионитному фильтру.
31. Нужно ли подогревать исходную воду, поступающую на натрий-катионитные фильтры.
32. Как приготовить регенерационный раствор в баке -мернике соли.
33. Влияние повышенной концентрации регенерационного раствора соли на работу фильтра.
34. Объем и периодичность химконтроля в котельной.
35. Вид солевого хозяйства в Вашей котельной. Какое оборудование и его назначение.
36. Какая документация должна быть на рабочем месте аппаратчика ХВО.
37. Понятие о щелочности котловой воды. На что она влияет.
38. Что снижается при непрерывной продувке котла.
39. Периодическая продувка. Что при ней снижается и удаляется.
40. Как измерить плотность солевого раствора.
41. Понятие о фильтроцикле.
42. Обязанности аппаратчика ХВО во время работы.
43. методы очистки котлов от накипи.
44. Норма качества конденсата (по жесткости). Для чего ее необходимо поддерживать.
45. Назначение, устройство и принцип работы декарбонизатора.
46. При каких неисправностях натрий-катионитный фильтр выводится из эксплуатации.
47. Как загружается катионит в натрий-катионитный фильтр.
48. В каких случаях включают параллельно два натрий-катионитных фильтра в работу.
49. Значение режимной карты. Что в ней отражено. Кто ее составляет.
50. Можно ли двойным количеством соли на регенерацию увеличить емкость поглощения.

Примерный перечень тем практических квалификационных работ:

1. Анализ показаний контрольно-измерительных приборов в схеме химводоподготовки с записью показаний в журналы.
2. Отбор проб подпиточной/питательной и сетевой воды для проведения химического анализа воды в химической лаборатории.
3. Выполнение анализов исходной, ХОВ, конденсата, подпиточной/питательной и сетевой воды на источнике тепловой энергии. Анализ результатов. Запись показаний в журнал химического контроля.
4. Проверка состояния и исправности оборудования химводоподготовки, соблюдения установленного технологического режима работы оборудования.
5. Проверка состояния и исправности запорной арматуры натрий-катионитных фильтров.
6. Пуск и остановка насоса центробежного.

7. Пуск и остановка насоса вакуумного.
8. Приготовление регенерационного раствора соли в баке мернике.
9. Приемка и сдача смены.
10. Восстановление рабочих параметров деаэрационно-подпиточной/питательной установки.
11. Проверка работы эжектора «на себя».
12. Подготовка посуды для получения растворов химических реактивов в центральной химической лаборатории.
13. Включение натрий-катионитного фильтра в работу.
14. Вывод натрий-катионитного фильтра на регенерацию.
15. Переход с одного фильтра на другой.
16. Проведение регенерации натрий-катионитного фильтра.
17. Расчет рабочей обменной емкости катионита, удельного расхода соли на регенерацию, воды на взрыхление, на отмывку. Заполнение журнала регенерации натрий-катионитного фильтра.
18. Подготовка натрий-катионитного фильтра к выгрузке катионита.
19. Подготовка натрий-катионитного фильтра к загрузке катионита.
20. Подготовка к внутреннему осмотру натрий-катионитного фильтра.
21. Внешний и внутренний осмотр натрий-катионитного фильтра.
22. Подготовка деаэратора к внутреннему осмотру и его осмотр.
23. Подготовка баков различного назначения к внутреннему осмотру и их осмотр.
24. Участие в проведении гидравлического испытания натрий-катионитного фильтра.
25. Участие в проведении гидравлического испытания деаэратора.
26. Участие в проведении гидравлического испытания емкостного оборудования.
27. Подготовка оборудования ХВП к отопительному периоду во время ППР.
28. Обход по установленному маршруту и осмотр обслуживаемого оборудования, проверка исправности, состояния и безопасной эксплуатации оборудования.
29. Проверка заземления оборудования, исправности аварийного освещения и сигнализации, наличия первичных средств пожаротушения и медицинской аптечки, схем, инструкций, журналов, методических документов для работы, проверка чистоты рабочего места
30. Переключение режимов работы фильтров (одноступенчатый, двухступенчатый, параллельное и последовательное включение фильтров).
31. Подготовка к пуску и оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла.
32. Останов деаэратора и оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла.
33. Обслуживание оборудования деаэрационно-подпиточного/питательного узла во время работы.
34. Приготовление насыщенного раствора соли в бункере мокрого хранения соли. Приготовление рабочего (регенерационного) раствора соли необходимой для регенерации концентрации в баке-мернике соли. Промывка осветлительного фильтра соли/солерастворителя.

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	4
1.4 Категория обучающихся	5
1.5 Срок обучения	5
1.6 Форма обучения	5
1.7 Режим занятий	5
2. Содержание программы	6
2.1 Учебный план	6
2.2 Календарный учебный график	13
2.3 Учебная программа	18
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	27
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	27
3.2 Материально-технические условия реализации программы	27
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	27
4. Оценка качества освоения программы	29
4.1 Общие положения	29
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	29
4.3 Фонд оценочных средств	29
5. Содержание	35
6. Составители программы	36

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Преподаватель
Главный специалист
Учебного центра ПАО «МОЭК»

А.И. Бердникова

Руководитель Службы
водно-химических режимов ПАО «МОЭК»

Т.Н. Хритюк

Начальник отдела анализа
технических решений и передовых технологий ХВП
Службы водно-химических режимов ПАО «МОЭК»

Л.Н. Сокальская

Согласовано:

Заместитель начальника
производственного Управления ПАО «МОЭК»

Р.А. Чивилев

Начальник отдела по гражданской обороне
и чрезвычайным ситуациям ПАО «МОЭК»

С.Г. Бойко

Руководитель Службы эксплуатации и ремонта
электротехнического оборудования,
АСУ ТП и КИПиА ПАО «МОЭК»

И.Г. Марочкин