

ПАО «Мосэнерго»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ПАО «Мосэнерго»

«» Е.П. Русина
2020 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки рабочих по профессии
Машинист паровых турбин

Москва
2020

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для переподготовки рабочих по профессии 13971 «Машинист паровых турбин» (уровень квалификации - 4).

Целью программы является: получение новых профессиональных компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по оперативной эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции. Основная цель: безопасная, надежная и экономичная работа тепломеханического оборудования ТЭС.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции необходимые для выполнения трудовой функции: Оперативная эксплуатация тепломеханического оборудования ТЭС:

Наименование	Код
Ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования	Е/01.4
Проведение оперативных переключений, пусков и остановов тепломеханического оборудования	Е/02.4
Техническое обслуживание тепломеханического оборудования	Е/03.4
Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования	Е/04.4
Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе тепломеханического оборудования	Е/05.4

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 630н от 14.09.2015 года.

1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки № 292 от 18.07.2013 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 630н от 14.09.2015 года;
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 513 от 02.07.2013 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 (в редакции: Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 12.10.1987 № 618/28-99, от 18.12.1989 № 416/25-35, от 15.05.1990 № 195/7-72, от 22.06.1990 № 248/10-28, Постановления Госкомтруда СССР 18.12.1990 № 451, Постановлений Минтруда РФ от 24.12.1992 № 60, от 11.02.1993 № 23, от 19.07.1993 № 140, от 29.06.1995 № 36, от 01.06.1998 № 20, от 17.05.2001 № 40, Прика-

зов Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 № 497, от 20.10.2008 № 577, от 17.04.2009 № 199);

– Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН.4.3.1186-032.4.3. Учреждения начального профессионального образования Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.01.2003 г.) (с изменениями от 28.04.2007 г., 23.07.2008 г., 30.09.2009 г.);

– Разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин 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 27.08.2009 г.;

– 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 27.08.2009 г.;

– Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО);

– Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО).

– Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06);

– Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 19.02.00 № 49.

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица имеющие профессию рабочего. Профессия «Машинист паровых турбин» относится к профессиям со сложным содержанием квалифицированного труда. Обучение рабочих, по данной профессии, осуществляется путем переподготовки из числа лиц, имеющих квалификацию и опыт работы по родственной профессии: машинист-обходчик по турбинному оборудованию.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе - 232 часа. Из них:

- теоретическое обучение - 40 часов,
- практика – 216 часов, включает:
 - 136 часов производственного обучения
 - 40 часов тренажерной подготовки (количество часов тренажерной подготовки может быть уменьшено по результатам входного контроля знаний).
- На итоговую аттестацию отводится 16 часа, из них:
 - 8 часов на проверку теоретических знаний;
 - 8 часов на квалификационную пробную работу.

1.6 Форма обучения

Формы обучения – очная, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

1.7 Режим занятий

8 часов в день при очном обучении (в соответствии с расписанием).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Очная форма обучения

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	40	40				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	Устный опрос
1.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	32	32				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	Устный опрос
1.1.1	Устройство паровых турбин	8	8				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	
1.1.2	Водно-химический режим контура турбоустановок	4	4				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	
1.1.3	Трубопроводы электростанций	4	4				Е/01.4, Е/02.4	
1.1.4	Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты	4	4				Е/01.4, Е/02.4	
1.1.5	Эксплуатация турбин и вспомогательного оборудования	8	8				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4,	
1.1.6	Требования правил безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	4	4				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	
1.2	Промышленная безопасность, пожарная безопасность и охрана труда	8	8				Е/05.4	Устный опрос
1.2.1	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4	4				Е/05.4	
1.2.2	Пожарная безопасность	4	4				Е/05.4	
2	Практика	176	40	136			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	
2.1	Производственное обучение на рабочем месте	136		136			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4, Е/05.4	Квалификационная рабочая

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
								та
2.1.1	Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе тепломеханического оборудования	8		8			E/05.4	
2.1.2	Ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления	48		48			E/01.4	
2.1.3	Проведение оперативных переключений пусков и остановов тепломеханического оборудования со щита дистанционного управления	48		48			E/02.4	
2.1.4	Техническое обслуживание тепломеханического оборудования	16		16			E/03.4	
2.1.5	Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования	16		16			E/04.4	
2.2	Практическое обучение на тренажерах	40	40				E/01.4, E/02.4, E/03.4, E/04.4	Зачет
3	Итоговая аттестация	16	8	8			E/01.4, E/02.4, E/03.4, E/04.4, E/05.4	Квалификационный экзамен
3.1	Практический квалификационный экзамен	8		8			E/01.4, E/02.4, E/03.4, E/04.4	Квалификационная работа
3.2	Проверка теоретических знаний	8	8				E/01.4, E/02.4, E/03.4, E/04.4, E/05.4	Устный экзамен

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
4	ИТОГО:	232	88	144				

Очно-заочная форма обучения

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	40			40	40	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	Устный опрос
1.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	32			32	32	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	Устный опрос
1.1.1	Устройство паровых турбин	8			8	8	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	
1.1.2	Водно-химический режим контура турбоустановок	4			4	4	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4	
1.1.3	Трубопроводы электростанций	4			4	4	Е/01.4, Е/02.4	
1.1.4	Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты	4			4	4	Е/01.4, Е/02.4	
1.1.5	Эксплуатация турбин и вспомогательного оборудования	8			8	8	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	
1.1.6	Требования правил безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	4			4	4	Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	Устный опрос
1.2	Промышленная безопасность, пожарная безопасность и охрана труда	8			8	8	Е/05.4	Устный опрос
1.2.1	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4			4	4	Е/05.4	
1.2.2	Пожарная безопасность	4			4	4	Е/05.4	
2	Практика	176	40	136			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
2.1	Производственное обучение на рабочем месте	136		136			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4, Е/05.4	Квалификационная работа
2.1.1	Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе тепломеханического оборудования	8		8			Е/05.4	
2.1.2	Ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления	48		48			Е/01.4	
2.1.3	Проведение оперативных переключений пусков и остановов тепломеханического оборудования со щита дистанционного управления	48		48			Е/02.4	
2.1.4	Техническое обслуживание тепломеханического оборудования	16		16			Е/03.4	
2.1.5	Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования	16		16			Е/04.4	
2.2	Практическое обучение на тренажерах	40	40				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	Зачет
3	Итоговая аттестация	16	8	8			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4, Е/05.4	Квалификационный экзамен
3.1	Практический квалификационный экзамен	8		8			Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4	Квалификационная работа

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	В том числе с использованием ДОТ	Трудовые функции	Форма контроля
3.2	Проверка теоретических знаний	8	8				Е/01.4, Е/02.4, Е/03.4, Е/04.4, Е/05.4	Устный экзамен
4	ИТОГО:	232	48	144	40	40		

2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день*	Теоретическое обучение	40	8 час.	Лекции
	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	32		
2-й день	Устройство паровых турбин	8	8 час.	Лекции
	Водно-химический режим контура турбоустановок	4		
3-й день	Трубопроводы электростанций	4	8 час.	Лекции
	Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты	4		
4-й день	Эксплуатация турбин и вспомогательного оборудования	4	8 час.	Лекции
	Эксплуатация турбин и вспомогательного оборудования	4		
5-й день	Требования правил безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	4	8 час.	Лекции
	Промышленная безопасность, пожарная безопасность и охрана труда	8		
	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4		
	Пожарная безопасность	4		
с 6-го по 25-й день	Практика	176	136 час.	Практическое обучение на рабочем месте
с 26-го по 30-й день	Производственное обучение на рабочем месте	136	40 час.	Практические занятия
31-й день	Итоговая аттестация	40	8 час.	Квалификационная работа
	Практический квалификационный экзамен	8		
32-й день	Проверка теоретических знаний	8	8 час.	Устный экзамен
	Итого:	232		

* - Конкретные даты проведения занятий указываются в расписании группы.

2.3 Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1	Теоретическое обучение	
1.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	
1.1.1	Устройство паровых турбин	<p>Лекция:</p> <p>Общие сведения о паровых турбинах. Назначение, принцип действия, классификация, типы, условное обозначение. Турбины конденсационные, теплотехнические, с отопительным и промышленным отбором пара, турбины противодавления. Особенности их схемы и конструкции.</p> <p>Основные сведения о паровых турбинах. Устройство корпусов (цилиндров) турбин, регулирующих клапанов, подшипников.</p> <p>Условия работы цилиндров. Особенности конструкции цилиндров современных паровых турбин. Конструкция фланцев вертикальных и горизонтальных разъемов, способы уплотнения фланцевых разъемов, система обогрева фланцев и шпилек ЦВД, ЦНД, ЦСД. Схема подачи пара на обогрев фланцев и шпилек. Тепловая изоляция цилиндров. Фундамент турбины. Схема тепловых перемещений турбины.</p> <p>Стопорные и регулирующие клапана. Клапана-захлопки. Предохранительные клапана. Главная паровая задвижка и ее байпас. Назначение и конструкция.</p> <p>Типы подшипников для конкретных турбин.</p> <p>Конструкция ротора, валоповоротного устройства, соединительных муфт. Типы и конструкция роторов высокого, среднего и низкого давлений. Паровые уплотнения. Условия работы роторов. Вибрация. Диски роторов. Назначение валоповоротного устройства и его конструкция. Назначение соединительных муфт и их конструкция.</p> <p>Проточная часть турбины, рабочие и направляющие лопатки. Система паровпуска, распределение пара в сопловом аппарате. Рабочие ступени, типы и условия их работы. Процесс расширения пара в ступени. Рабочие лопатки. Условия работы и конструкция. Материалы рабочих лопаток. Диафрагмы, назначение и конструкция. Направляющие лопатки. Условия работы и конструкция. Материалы направляющих лопаток.</p> <p>Система регулирования и защиты турбины. Гидродинамическая система регулирования. Золотники и сервомоторы. Привод регулирующих клапанов и диафрагм. Статическая характеристика системы регулирования. Степень неравномерности и нечувствительность. Система защиты турбины. Защита от разгона. Схема узла подпитки систем регулирования турбины.</p> <p>Система маслоснабжения турбины и генератора. Назначение. Основные узлы и элементы, требования к маслобаку и маслопроводам. Инжектора, маслоохладители, масляные фильтры, основные и резервные масляные насосы. Очистка масла от воды и механических примесей. Сбор грязного масла и</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>масляных протечек в машинном зале. Регенерация масла. Система смазки и уплотнения вала генератора. Система охлаждения генератора. Демферные баки уплотнения вала генератора. Схема маслообеспечения турбины, схема маслообеспечения уплотнений вала генератора турбины.</p> <p>Система уплотнений и отсоса паровоздушной смеси турбины. Уплотнения концевые и промежуточные, их назначение и конструкция. Подвод пара на уплотнения турбины. Вакуумная плотность турбоустановки и ее влияние на экономичность турбины. Система отсоса паровоздушной смеси. Эжектора отсоса паровоздушной смеси.</p> <p>Схема подачи и отсоса пара с уплотнений и самоуплотнений турбины. Устройство конденсатора турбины. Конденсационная установка и система регенерации низкого давления: основные элементы, их назначение. Назначение, типы и конструкции конденсатора. Давление отработавшего пара и его влияние на мощность турбины. Процесс конденсации пара. Циркуляционное водоснабжение. Схема трубопроводов основного конденсата турбоустановки. Схема трубопроводов конденсата греющего пара ПВД, ПНД и защиты ПВД блока. Схема охлаждающего устройства ЦНД турбины.</p>
1.1.2	Водно-химический режим контура турбоустановок	<p>Лекция:</p> <p>Водно-химический режим. Методы обработки и очистки воды. Нормы качества питательной воды, пара, конденсата. Коррозия металла оборудования и методы борьбы с ней. Питательная установка блока: бустерные насосы (БЭН), питательные электронасосы (ПЭН), питательный турбонасос (ПТН), их назначение, технические характеристики, принцип работы.</p> <p>Градиент: назначение, конструкция, принцип работы. Конструктивные особенности.</p> <p>Деаэраторы: назначение, конструкция, принцип работы. Схема трубопроводов питательной деаэрационной установки блока. Теплотехническая установка: основные элементы, назначение, их технические характеристики, схемы трубопроводов.</p> <p>Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением: требования к конструкции сосудов, требования к материалам сосудов, организация гидравлических испытаний сосудов, требования к установке сосудов, техническое освидетельствование и регистрация сосуда, паспорт сосуда, требования к надзору, содержанию, обслуживанию и ремонту сосудов.</p>
1.1.3	Трубопроводы электростанций	<p>Лекция:</p> <p>Назначение трубопроводов: главные трубопроводы пара и воды, паро-перепускные трубы, трубопроводы отборов, конденсаторопроводы, дренажи и воздушники, расширители дренажей, баки низких точек. Редукционно-охладительные установки (БРОУ и РОУ).</p> <p>Компенсация тепловых расширений трубопроводов, ОПС. Окраска и надписи на трубопроводах.</p> <p>Схема паропроводов собственных нужд блока, схема приводов обратных клапанов турбины, схема паропроводов и дренажей турбоустановки, схема ввода дренажных потоков в расширитель дренажей турбины, схема трубопроводов отсосов паровоздушной смеси и солевых отсеков сетевых подо-</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.1.4	Теплотехнические измерения, автоматика и технологические защиты	<p>гревателей турбоустановки, схема трубопроводов охлаждения генератора и возбuditеля турбины, схема трубопроводов охлаждения электродвигателей ПЭН и уплотнений ПЭН, ПТН, БЭН, схема циркуляционных водоводов в пределах турбины, схема трубопроводов охлаждающей воды и замасленных вод с подшипников турбинного отделения, схема трубопроводов БРОУ.</p> <p>Лекция: Температурные шкалы, методы измерения. Типы приборов. Тахометры и счетчики оборотов. Указатели осевого сдвига, прогиба ротора, указатели относительного расширения ротора. Назначение и конструкция автоматических регуляторов. Система автоматического регулирования параметров работы основного и вспомогательного оборудования. Турбоустановки. Назначения защит. Алгоритм срабатывания защит. Защиты, действующие на останов блока, турбины, котла, вспомогательное оборудование. Локальные защиты и блокировки. Сигнализация. Типы сигнализации. Автоматическое включение резерва (АВР). Понятие об АСУ ТП. Назначение, устройство и работа.</p>
1.1.5	Эксплуатация турбин и вспомогательного оборудования	<p>Лекция: Организация эксплуатации на станции. Должностная инструкция. Особенности обслуживания теплоэнергетического оборудования. Техническая документация. Требования к персоналу. Инструктажи. Противопожарные и противопожарные тренировки. Подготовка по новой должности. Оперативный персонал. Должностная инструкция. Права и обязанности оперативного персонала. Порядок допуска к осмотру, испытанию и ремонту оборудования. Подготовка к пуску и пуск турбинного оборудования. Порядок и очередность выполнения предпусковых операций. Пусковая схема блока с турбиной. Осмотр оборудования. закрытие нарядов и прекращение всех работ на основном и вспомогательном оборудовании. Проверка связи, КИП, автоматика, сигнализация, защит и блокировок. Подача напряжения на электропривод. Пуск циркуляционной системы и заполнение конденсатора. Прогрев главных паропроводов и паропроводов собственных нужд. Включение маслосистемы, валоповорота. Включение деаэратора, подача пара на уплотнения, набор вакуума и т.д. Предполочковые параметры и критерии надежности турбины и вспомогательного оборудования. Подача пара в турбину и толчок ротора. Работа турбогенератора на холостом ходу. Проверка системы регулирования турбины. Вывод турбогенератора на номинальные обороты и включение его в сеть. Нагружение турбогенератора, выход на номинальную нагрузку. Пуск турбогенератора из неостывшего и горячего состояний. Эксплуатация и техническое обслуживание турбинного оборудования. Суточная ведомость, наиболее важные и часто контролируемые параметры. Обход оборудования: его цель и маршрут обхода. Неполадки оборудования. Работа турбины на скользящих параметрах. Перевод турбины на режим работы с отопительными отборами, перевод на режим работы по тепловому графику, включение</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>и отключение охлаждающего устройства ЦНД, проверка элементов противоразгонной защиты турбины.</p> <p>Аварийные режимы работы турбинного оборудования. Аварийный останов турбины. Основные случаи, требующие немедленного отключения турбины. Порядок и последовательность выполнения операций при аварийном останове турбины и генератора.</p> <p>Останов турбинного оборудования. Скорость снижения нагрузки. Отключение отборов турбины. Минимальная допустимая нагрузка. Останов турбогенератора и контроль работы защит и блокировок, работой вспомогательного оборудования, скоростью вращения ротора. Характеристика выбега. Включение эл.маслонасоса. Контроль остывания металла турбины и работы вспомогательного оборудования во время остывания. Останов вспомогательного оборудования.</p> <p>Эксплуатация вспомогательного турбинного оборудования. Эксплуатация циркуляционной системы. Пуск, останов и эксплуатация циркуляционных насосов. Подготовка к пуску и включение в работу агрегатов питательной установки, ПЭН, ПТН.</p> <p>Эксплуатация теплофикационного оборудования. Включение в работу, эксплуатация и останов теплофикационной установки. Особенности эксплуатации питательно-деаэрационной установки. Особенности эксплуатации подогревателей высокого давления (ПВД): включение и обслуживание во время работы. Особенности эксплуатации конденсационной установки и системы регенерации низкого давления: включение в работу и обслуживание во время работы.</p> <p>Особенности эксплуатации градирни, эксплуатация градирен в зимнее время. Подготовка градирни к пуску, пуск градирни, обслуживание во время эксплуатации, контроль за работой градирни. Техника безопасности при эксплуатации градирен.</p> <p>Эксплуатация маслохозяйства станции. Эксплуатация системы маслоснабжения и уплотнения вала генератора. Эксплуатация системы охлаждения генератора.</p>
1.1.6	Требования правил безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	<p>Лекция:</p> <p>Требования к конструкции сосудов. Материал для сосудов. Крышки, лючки и лючки. Днища. Гидравлическое испытание. Арматура, контрольно-измерительные приборы, указатели уровня жидкости и предохранительные устройства для сосудов. Наружный и внутренний осмотр сосудов. Обслуживание сосудов. Основные неисправности сосудов, аварийная остановка сосудов.</p> <p>Назначение трубопроводов. Классификация трубопроводов. Материал. Прокладка трубопроводов. Контроль за температурой металла, компенсацией температурного расширения паропроводов, ползучестью металла. Воздушники и дренажи. Опорно-подвесная система трубопроводов. Наружный осмотр трубопроводов. Гидравлическое испытание трубопроводов. Назначение и устройство редуционно-охлаждательных установок. Схема паропроводов котлов. Изоляция. Окраска и надписи на трубопроводах. Подготовка трубопровода воды и пара к пуску и их пуск. Обслуживание трубопроводов во время работы.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		Требования к эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды: к организации безопасной эксплуатации, обслуживанию и ремонту.
1.2	Промышленная безопасность, пожарная безопасность и охрана труда	<p>Лекция: Российское законодательство в области промышленной безопасности. Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный орган исполнительной власти, специализированный в области промышленной безопасности. Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p> <p>Лицензирование видов деятельности в области промышленной, экологической, энергетической безопасности.</p> <p>Правовые основы технического расследования причин аварии на объекте, поднадзорном Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев. Порядок проведения технического расследования причин аварий и оформления акта технического расследования причин аварий. Порядок расследования и учета несчастных случаев на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.</p> <p>Подготовка и аттестация (проверка знаний) работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Профессиональное обучение рабочих основных профессий организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Инструктаж по безопасности, стажировка, допуск к самостоятельной работе, проверка знаний рабочих основных профессий.</p> <p>Страхование гражданской ответственности при реализации ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».</p> <p>Меры ответственности за нарушение требований законодательства в области промышленной безопасности, установленных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях и Уголовным кодексом Российской Федерации. Порядок рассмотрения дел об административном правонарушении.</p> <p>Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Общие и специальные технические регламенты.</p>
1.2.1	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта.</p> <p>Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.</p> <p>Требования промышленной безопасности к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.</p> <p>Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности. Декларирование промышленной безопасности. Оценка опасностей и риска.</p> <p>Законодательство по охране труда. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина.</p> <p>Техника безопасности в условиях работы оборудования котельной. Инструкции по охране труда оператора котельной. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора котельной. Травматизм. Меры по предупреждению травматизма. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.</p> <p>Культура безопасного поведения. Культура безопасности рабочего места. Культура безопасности персонала.</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. Правила обслуживания оборудования паротурбинных установок, правила безопасности при обслуживании теплообменных аппаратов, трубопроводов пара и горячей воды. Мероприятия по технике безопасности при выводе тепломеханического оборудования в ремонт. Правила выдачи наряда-допуска на ремонт оборудования. Надзор во время работы.</p> <p>Порядок организации сварочных работ, работ на высоте. 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 травм, поражении электрическим током, при ожогах, при удушьи и отравлении газом.</p>
1.2.2	Пожарная безопасность	<p>Лекция: Инструкции по пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к помещениям. Категории помещений. Средства пожаротушения и пользование ими. Первичные средства</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>пожаротушения.</p> <p>Огнетушители: углекислотные, порошковые. Область и порядок применения. Места расположения огнетушителей и средств пожаротушения в рабочей зоне машиниста паровых турбин.</p> <p>Рукава и лафетные стволы: область и порядок применения.</p> <p>Содержание средств пожаротушения.</p> <p>Организация локализации и тушения пожара. План эвакуации при пожаре. Действия персонала при загорании в помещении. Отработка пользования первичными средствами пожаротушения на полигоне.</p>
2	Практика	
2.1	Производственное обучение на рабочем месте	
2.1.1	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Основные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации тепломеханического оборудования. Требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда. Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации зоны обслуживания. Правила применения индивидуальных и коллективных средств защиты. Правила пропускного и внутриобъектового режимов на ТЭС. Должностная, производственные инструкции и инструкция по охране труда машиниста паровых турбин.</p> <p>Выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и производственных инструкций в процессе эксплуатации тепломеханического оборудования, контроль выполнения указанных требований подчиненными работниками. Выполнять меры предосторожности при эксплуатации оборудования. Проведение инструктажа подчиненному персоналу при возникновении предпосылок к развитию неполадок или аварий, перед переключениями, перед пуском и остановом основного оборудования, а также при работе оборудования в нестандартных режимах. Содержание в сохранности и исправности средств защиты, переносных приборов, инструментов, материалов, оборудования и инвентаря, оперативной документации и схем. Применять средства индивидуальной и коллективной защиты. Содержание в исправном состоянии средств пожаротушения на закрепленном оборудовании с привлечением подчиненных работников. Поддержание чистоты и порядка на рабочем месте и обслуживаемом оборудовании. Изучение основных способов защиты от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени, правил применения коллективными и индивидуальными средствами защиты. Участие в противопожарных и противосаварийных тренировках, в проработке директивных материалов, обзоров аварий, несчастных случаев. Пресечение присутствия посторонних лиц на шите управления.</p>	
2.1.2	Ведение заданного режима работы	Практическое обучение на рабочем месте:

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	<p>тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления</p>	<p>Приемка-сдача смены: ознакомление со схемой, режимом работы и состоянием работающих и резервных агрегатов путем личного обхода согласно маршруту и со слов сдающего смену; ознакомление с записями о поступивших распоряжениях, о новых и действующих нарядах на выполнение работ в оперативной документации; проверка наличия и состояния инструмента, противопожарных средств, журналов и инструкций, проверка связи, аварийной и технологической сигнализации; принятие рапортов от вступающего на дежурство подчиненного оперативного персонала; рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство и выявленных недостатках, оформление передачи смены в оперативной документации с разрешения оперативного руководства.</p> <p>Контроль заданного режима работы тепломеханического оборудования зоны обслуживания при регулярных обходах. Контроль и запись в оперативной документации показаний контрольно-измерительных приборов, расположенных на основном и вспомогательном тепломеханическом оборудовании зоны обслуживания. Регулирование электрической и тепловой нагрузки тепломеханического оборудования по указанию и под управлением оперативного руководства. Управление механизмами основного и вспомогательного тепломеханического оборудования зоны обслуживания. Извещение оперативного руководства об отклонениях режима работы, принятие мер для восстановления режима работы основного и вспомогательного тепломеханического оборудования при отклонении параметров их работы от нормативных показателей по указанию оперативного руководства. Получение информации и выдача распоряжений по ведению режима работы оборудования подчиненным работникам, контроль их выполнения. Ведение оперативной документации.</p> <p>Оценивать режим работы тепломеханического оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам. Регулировать режим работы тепломеханического оборудования. Доходчиво излагать техническую информацию. Вести оперативные переговоры и документацию.</p>
2.1.3	<p>Проведение оперативных переключений пусков и остановов тепломеханического оборудования со щита дистанционного управления</p>	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Производство пусков, остановов, переходов обслуживаемого тепломеханического оборудования по указанию и под наблюдением оперативного руководства. Производство переключений в тепловых схемах зоны обслуживания по указанию и под наблюдением оперативного руководства. Выдача распоряжений по изменению режимов работы обслуживаемого тепломеханического оборудования подчиненному оперативному персоналу, контроль их выполнения. Ведение оперативной документации.</p> <p>Оценивать режим работы тепломеханического оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам. Производить включение, отключение и регулировать режим работы тепломеханического оборудования. Производить оперативные переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания. Точно понимать и ясно излагать распоряжения и техническую информацию.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
2.1.4	Техническое обслуживание тепломеханического оборудования	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Контроль технического состояния основного и вспомогательного тепломеханического оборудования при регулярных обходах: тепловых расширений агрегатов; уровня (расхода), температуры и давления пара, рабочих газов и жидкостей в контрольных точках; нормальной работы регулирующих клапанов; температуры подшипников; появления ненормальных шумов и вибрации в агрегатах и трубопроводах; появления искрения, запаха дыма и гари; появления присосов воздуха, парений и утечек воды, пара, масла; состояния изоляции. Контроль работы измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации тепломеханического оборудования. Производство периодической проверки водоуказательных приборов, проверки предохранительных клапанов, манометров. Производство технического обслуживания тепломеханического оборудования по графику и в соответствии с требованиями производственных инструкций.</p> <p>Информирование оперативного руководства при выявлении дефектов и отклонений в работе тепломеханического оборудования, принятие мер по их устранению по распоряжению оперативного руководства. Информирование оперативного руководства об обнаруженных неисправностях коммунаций, ограждений, оборудования, приспособлений, приборов, принятие мер по их устранению по распоряжению оперативного руководства. Подготовка рабочих мест при выводе тепломеханического оборудования в ремонт, надзор за соблюдением границ рабочего места ремонтными работниками. Производство опробований и опрессовки тепломеханического оборудования по указанию и под наблюдением оперативного руководства. Выдача распоряжений по техническому обслуживанию, устранению неисправностей и отклонений в работе тепломеханического оборудования подчиненным работникам, контроль их выполнения. Ведение оперативной документации.</p> <p>Оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам. Производить доливку масла и другие профилактические работы по обслуживанию, участвовать в опробовании защит и блокировок тепломеханического оборудования. Регулировать режим работы тепломеханического оборудования. Распознавать и устранять типичные неисправности в работе тепломеханического оборудования. Производить пропарку, обеспаривание и дренирование тепломеханического оборудования. Излагать техническую информацию в устной и письменной форме. Вести оперативные переговоры и записи.</p>
2.1.5	Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Извещение оперативного руководства о нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей. Принятие мер по устранению неисправностей и восстановлению нормального режима работы тепломеханического оборудования, предотвращению развития аварии или пожара, ликвидации аварийного положения в соответствии с инструкциями и по указаниям оперативного руковод-</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>ства. Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и авариях на производстве, принятие мер по вызову скорой помощи и пожарной службы. Подготовка объяснительной записки о нарушениях в работе тепломеханического оборудования, развитии аварии или пожара и своих действиях по их ликвидации.</p> <p>Оценивать режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования по показателям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам. Производить включение и отключение тепломеханического оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания. Выявлять и устранять типичные неисправности в работе тепломеханического оборудования. Регулировать режим работы тепломеханического оборудования. Применять средства индивидуальной и коллективной защиты. Оказывать первую помощь пострадавшим. Излагать техническую информацию и распоряжения в устной и письменной форме.</p>
2.2	Практическое обучение на тренажерах	<p>Практическое обучение в центре тренажерной подготовки: Обучение проходит по утвержденной программе центра тренажерной подготовки. Курс №17: «Оперативная эксплуатация паровых котлов». Первичная тренажерная подготовка на новую должность машинист парового котла, машинист центрального теплового щита управления котлами. Курс №18: «Оперативная эксплуатация паровых турбин». Первичная тренажерная подготовка на новую должность Машинист паровых турбин, Машинист центрального теплового щита управления паровыми турбинами.</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), профессиональную переподготовку по специальности педагог профессионального обучения (дополнительного профессионального образования), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет, преподаватели должны иметь аттестацию в Ростехнадзоре по следующим областям А.1, Б.8.22, Б.8.23.

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. Видеомагнитофон
6. Компьютерный тренажер энергоблока 250/300 МВт ООО «Тренажеры электростанций»

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

1. Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения.
2. Комплект плакатов по оказанию первой помощи.
3. Комплект плакатов по безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением.;
4. Видеофильмы:
 - Безопасность эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций;
 - Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов.
 - Освобождение пострадавшего от действия электрического тока;
 - Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и массаж сердца);
 - Первая доврачебная помощь при различных видах травм.

Электронные ресурсы и библиотеки:

1. Презентационные материалы преподавателей и экспертов.
2. Сайт учебного портала ПАО «Мосэнерго» <http://gehedu.ru>
3. Автоматизированная обучающе-контролирующая система «ОлимпОКС:Предприятие». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.termika.ru> (дата обращения 15.03.2020).
4. Электронная библиотека «Энциклопедия энергетики».

Основная литература

1. А. В. Щеглеев Паровые турбины. М. «Энергия» 1967г.
2. Охотин В.С. и др. Основы теплотехники. – М.: Высшая школа, 1984г.
3. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. – М.: Энергоатомиздат, 1990г.
4. Трухний А.Д., Крупенников Б.Н., Петрунин С.В. Атлас конструкций паровых турбин. М.: Издательство МЭИ, 1999г.
5. Капелович Б.Э., Логинов И.Г. Эксплуатация и ремонт паротурбинных установок. – М.: Энергоатомиздат, 1988г.
6. Тепловые электрические станции. Справочник.- М.: Энергоатомиздат, 1989г.

7. Рихтер Л.А. и др. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987г.

Дополнительная литература

1. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 21.07.1997. №116-ФЗ с изменениями на 18.12.2006г.
2. СНиП П-35-76 «Котельные установки». Дата принятия 31.12.1976г. Орган: Госстрой СССР. Дата введения: 01.01.1978 (с изм. 1978, 1 1998)
3. ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркерочные щитки». Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 7 февраля 1969 г. № 168
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
6. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 229
7. «Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ». Приказ Минтопэнерго России от 19.02.00 № 49, зарегистрирован Минюстом России от 16.03.2000г., рег. № 2150
8. РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97) «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей». Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000)
9. РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95*) «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий». Утверждены Первым заместителем Председателя Правления РАО «ЕЭС России» О.В. Бритвиным от 09.03.2000г.
10. РД 153-34.1-35.115-2001 «Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования блочных установок с барабанными котлами» (для оборудования, спроектированного до 1997г.). Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 23.03.2001г.
11. РД 153-34.1-35.108-2001 (СО 34.35.108-2001) «Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок при использовании мазута и природного газа в котельных установках в соответствии с требованиями взрывобезопасности». Введен 01.07.2002г.
12. РД 10-577-03 «Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций». Постановление ГГТН России от 18.06.2003 № 94
13. РД 34.39.503-89 «Типовая инструкция по эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций». Утвержден Минэнерго СССР, 12.04.1989г.
14. РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования». Приказ Минэнерго РФ от 02.07.2001 № 197

15. РД 153-34.1-39.401-00 (СО 34.39.401-00) «Методические указания по наладке трубопроводов тепловых электростанций, находящихся в эксплуатации»
16. «Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве». Приказ РАО «ЕЭС России» от 21.06.2007 г.
17. СО 153-34.17.469-2003 «Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115 °С». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 254
18. СО 153-34.17.439-2003 «Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 253
19. СО 153-34.17.464-2003 «Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III, IV категорий». Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 №275
20. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций». Утверждено главным инженером Филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» В.А. Купченко 23.03.2005г.
21. СО 34.23.607-2005 «Методические указания по пуску газа в газопроводы систем газоснабжения ТЭС и котельных после их ремонта и консервации». Утверждено главным инженером Филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» В.А. Купченко 10.2005г.
22. «Типовое руководство по эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ТЭС». Утверждено Членом Правления, Техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером 31.07.2007г.
23. Краткий справочник по металлам для объектов котлонадзора. НПО ОБТ М. 1998г.
24. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утвержденная Госгортехнадзором СССР от 20.02.1985
25. «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах. РД 09-364-00» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 23.06.2000 № 38)
26. Постановление Госгортехнадзора России от 03.12.2001 № 56 «Об утверждении Правил безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб» (ПБ 03-445-02). Зарегистрирован Минюстом России (05.06.2003), регистрационный № 3500
27. Постановление Госгортехнадзора России от 25.08.1998 № 50 «Об утверждении «Норм расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды» (РД 10-165-97)
28. Постановление Госгортехнадзора России от 09.02.1998 № 5 «Об утверждении Методических указаний 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)
29. «Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. РД 10-319-99» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 19.08.1999 № 49)
30. «Типовые технические условия на ремонт паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики. РД 10-69-94» (утв. Госгортехнадзором России 04.07.1994)
31. ГОСТ 14249-89. Межгосударственный стандарт. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 18.5.1989 № 1264)
32. Приказ Минрегиона России от 27.12.2010 № 780 «Об утверждении свода правил СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»

33. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
34. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах»
35. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»
36. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях». Зарегистрирован Минюстом России (05.12.2002), регистрационный № 3999
37. Постановление Госгортехнадзора России от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ПБ 03-517-02). Зарегистрирован Минюстом России (28.11.2002), регистрационный № 3968
38. Приказ Минприроды России от 30.06.2009 № 195 «Об утверждении Порядка продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах». Зарегистрирован Минюстом России (28.09.2009), регистрационный № 14894
39. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД 03-19-2007). Зарегистрирован Минюстом России (22.03.2007), регистрационный № 9133
40. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД 03-20-2007). Зарегистрирован Минюстом России (22.03.2007), регистрационный № 9133
41. Приказ Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору». Зарегистрирован Минюстом России (08.12.2011), регистрационный № 22520.

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 оперативной эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции, выполнения трудовой функции машиниста паровых турбин (уровень квалификации – 4): оперативная эксплуатация тепломеханического оборудования ТЭС.

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 устных экзаменов по билетам: по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающему под давлением.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции (трудовые функции)	Формы и методы контроля и оценки
Ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования	Устный опрос Практическая квалификационная работа Квалификационный экзамен
Проведение оперативных переключений, пусков и остановов тепломеханического оборудования	
Техническое обслуживание тепломеханического оборудования	
Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования	
Профилактическая работа по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе тепломеханического оборудования	

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 слушателями вида профессиональной деятельности как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации проверки теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающему под давлением:

1. Общие сведения о паровых турбинах. Назначение, принцип действия, классификация, типы, условное обозначение.
2. Особенности схемы и конструкции паровой турбины установленной на вашей станции.
3. Устройство корпусов (цилиндров) турбин, регулирующих клапанов, подшипников.
4. Условия работы цилиндров. Особенности конструкции цилиндров современных паровых турбин.
5. Конструкция фланцев вертикальных и горизонтальных разъемов, способы уплотнения фланцевых разъемов, система обогрева фланцев и шпилек ЦВД, ЦНД, ЦСД.
6. Схема подачи пара на обогрев фланцев и шпилек. Тепловая изоляция цилиндров.
7. Схема тепловых перемещений турбины.
8. Стопорные и регулирующие клапана. Назначение и конструкция.
9. Клапана-захлопки. Предохранительные клапана. Назначение и конструкция.
10. Главная паровая задвижка и ее байпас. Назначение и конструкция.
11. Конструкция ротора, валоповоротного устройства, соединительных муфт.
12. Типы и конструкция роторов высокого, среднего и низкого давлений.
13. Условия работы роторов. Вибрация. Диски роторов.
14. Назначение валоповоротного устройства и его конструкция.
15. Назначение соединительных муфт и их конструкция.
16. Система паровпуска, распределение пара в сопловом аппарате.
17. Рабочие ступени, типы и условия их работы.
18. Рабочие лопатки. Условия работы и конструкция.
19. Диафрагмы, назначение и конструкция. Направляющие лопатки. Условия работы и конструкция.
20. Система регулирования и защиты турбины.
21. Статическая характеристика системы регулирования. Степень неравномерности и нечувствительность.
22. Система защиты турбины. Защита от разгона.
23. Схема узла подпитки систем регулирования турбины.
24. Система маслоснабжения турбины и генератора. Назначение. Основные узлы и элементы, требования к маслобаку и маслопроводам.
25. Инжектора, маслоохладители, масляные фильтры, основные и резервные масляные насосы.
26. Очистка масла от воды и механических примесей. Сбор грязного масла и масляных протечек в машинном зале. Регенерация масла.
27. Система смазки и уплотнения вала генератора.
28. Схема маслоснабжения турбины, схема маслоснабжения уплотнений вала генератора турбины.
29. Система уплотнений и отсоса паровоздушной смеси турбины.
30. Уплотнения концевые и промежуточные, их назначение и конструкция.
31. Вакуумная плотность турбоустановки и ее влияние на экономичность турбины.
32. Система отсоса паровоздушной смеси. Эжектора отсоса паровоздушной смеси.
33. Схема подачи и отсоса пара с уплотнений и самоуплотнений турбины.
34. Устройство конденсатора турбины. Конденсационная установка и система регенерации низкого давления: основные элементы, их назначение.
35. Назначение, типы и конструкции конденсатора.
36. Давление отработавшего пара и его влияние на мощность турбины.

37. Процесс конденсации пара. Циркуляционное водоснабжение.
38. Схема трубопроводов основного конденсата турбоустановки.
39. Схема трубопроводов конденсата греющего пара ПВД, ПНД и защиты ПВД блока.
40. Схема охлаждающего устройства ЦНД турбины.
41. Назначение трубопроводов: главные трубопроводы пара и воды, паро-перепускные трубы, трубопроводы отборов, конденсаторопроводы, дренажи и воздушники, расширители дренажей, баки низких точек.
42. Редукционно-охладительные установки (БРОУ и РОУ).
43. Компенсация тепловых расширений трубопроводов, ОПС.
44. Окраска и надписи на трубопроводах.
45. Схема паропроводов собственных нужд блока
46. Схема приводов обратных клапанов турбины
47. Схема паропроводов и дренажей турбоустановки
48. Схема ввода дренажных потоков в расширитель дренажей турбины
49. Схема трубопроводов отсосов паровоздушной смеси и солевых отсеков сетевых подогревателей турбоустановки
50. Схема трубопроводов охлаждения генератора и возбuditеля турбины
51. Схема трубопроводов охлаждения электродвигателей ПЭН и уплотнений ПЭН, ПТН, БЭН.
52. Схема циркуляционных водоводов в пределах турбины, схема трубопроводов охлаждающей воды и замасленных вод с подшипников турбинного отделения.
53. Схема трубопроводов БРОУ.
54. Исходная природная вода, добавочная вода, конденсат турбин, питательная вода, котловая вода, продувочная вода, охлаждающая циркуляционная вода, подпиточная вода. Примеси природных вод и показатели качества воды.
55. Коррозия тракта питательной воды и конденсаторопроводов, основные мероприятия для её предотвращения.
56. Отложения в котлах и теплообменниках и способы их удаления.
57. Загрязнение пара, образование отложений по паровому тракту и способы их удаления.
58. Образование отложений на охлаждаемых поверхностях конденсаторов и по тракту охлаждающей воды, удаление этих отложений.
59. Водно-химический режим энергоблока. Нормы качества питательной воды, пара, конденсата.
60. Методы обработки и очистки воды.
61. Питательная установка блока: бустерные насосы (БЭН), питательные электронасосы (ПЭН), питательный турбонасос (ПТН), их назначение, технические характеристики, принцип работы.
62. Деаэраторы: назначение, конструкция, принцип работы. Схема трубопроводов питательно-деаэрационной установки блока.
63. Теплофикационная установка: основные элементы, назначение, их технические характеристики, схемы трубопроводов.
64. Система обратного циркуляционного водоснабжения ТЭЦ. Восполнение потерь циркуляционной воды в градирнях и трубопроводах.
65. Градирни: назначение, конструкция, принцип работы. Конструктивные особенности.
66. Эксплуатация системы циркуляционного водоснабжения.
67. Организация эксплуатации на станции. Техническая документация. Требования к персоналу.
68. Права и обязанности оперативного персонала.
69. Порядок допуска к осмотру, испытанию и ремонту оборудования.
70. Подготовка к пуску турбины после ремонта или длительного простоя, консервации.
71. Требования, предъявляемые к пусковым схемам. Классификация пусков, в зависимости от теплового состояния агрегатов и систем трубопроводов.

72. Пуск турбины из холодного состояния на “скользящих” параметрах.
73. Пуск турбины из различных тепловых состояний.
74. Эксплуатация турбины при постоянной нагрузке.
75. Необходимые и возможные скорости нагружения и разгружения турбины.
76. Аварийные положения на турбине.
77. Аварийные положения на генераторе.
78. Основные показатели экономичности работы энергоблоков.
79. Отклонения в эксплуатации, на которые машинист может оказывать непосредственное влияние и их оценка.
128. Требования ФНП к арматуре трубопроводов.
132. Требования ФНП к тепловой изоляции трубопроводов.

Примерный перечень тем практических квалификационных работ:

1. Производить включение и отключение тепломеханического оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания.
2. Регулировать режим работы тепломеханического оборудования.
3. Контроль показаний средств измерений, работы автоматических регуляторов и сигнализации.
4. Производить доливку масла и другие профилактические работы по обслуживанию, участвовать в опробовании защит и блокировок тепломеханического оборудования.
5. Оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам.
6. Производство опробований и опрессовки тепломеханического оборудования по указанию и под наблюдением оперативного руководства.
7. Подготовка рабочих мест при выводе тепломеханического оборудования в ремонт, надзор за соблюдением границ рабочего места ремонтными работниками.
8. Производство технического обслуживания тепломеханического оборудования по графику и в соответствии с требованиями производственных инструкций.
9. Контроль технического состояния основного и вспомогательного тепломеханического оборудования при регулярных обходах: тепловых расширений агрегатов; уровня (расхода), температуры и давления пара, рабочих газов и жидкостей в контрольных точках; нормальной работы регулирующих клапанов; температуры подшипников; появления ненормальных шумов и вибрации в агрегатах и трубопроводах; появления искрения, запаха дыма и гари; появления присосов воздуха, парений и утечек воды, пара, масла; состояния изоляции.
10. Производить оперативные переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания.
11. Производить включение, отключение и регулировать режим работы тепломеханического оборудования.
12. Производство пусков, остановов, переходов обслуживаемого тепломеханического оборудования по указанию и под наблюдением оперативного руководства.
13. Управление механизмами основного и вспомогательного тепломеханического оборудования зоны обслуживания.
14. Регулирование электрической и тепловой нагрузки тепломеханического оборудования по указанию и под управлением оперативного руководства.

15. Контроль заданного режима работы тепломеханического оборудования зоны обслуживания при регулярных обходах.

16. Приемка-сдача смены: ознакомление со схемой, режимом работы и состоянием работающих и резервных агрегатов путем личного обхода согласно маршруту и со слов сдающего смену; ознакомление с записями о поступивших распоряжениях, о новых и действующих нарядах на выполнение работ в оперативной документации; проверка наличия и состояния инструмента, противопожарных средств, журналов и инструкций, проверка связи, аварийной и технологической сигнализации; принятие рапортов от вступающего на дежурство подчиненного оперативного персонала; рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство и выявленных недостатках, оформление передачи смены в оперативной документации с разрешения оперативного руководства.

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	2
1.4 Категория слушателей	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	9
2.3 Учебная программа	10
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	20
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	20
3.2 Материально-технические условия реализации программы	20
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	20
4. Оценка качества освоения программы	24
4.1 Общие положения	24
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	24
4.3 Фонд оценочных средств	25
5. Содержание	29
6. Составители программы	30

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главный специалист учебного центра
ПАО «Мосэнерго»

Эксперт учебного центра
ПАО «Мосэнерго»

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by a series of loops and a final flourish.

И.В. Рейстровой

И.Н. Серепенков