

Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»

Утверждаю
Генеральный директор
Автономная некоммерческая
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



С.Ю.Васильконов

2016 г.

Программа

Вид программы: **профессиональная переподготовка**

Наименование программы:

**«Машинист энергоблока» 7 разряд 14415
(МОК, МОТ)**

Разработал:

Начальник УП ПТП и ОНО

Н.А. Кривошеев

Рассмотрено на заседании метод. комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель метод. комиссии

М.С. Подосинникова

Сургут 2016

Содержание

Организационно – педагогические условия	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Тарифно-квалификационная характеристика	5
Учебно-тематический план	6
Календарный учебный график.....	8
Учебная программа	11
Оценочные материалы	22
Перечень учебной литературы, нормативно-технической документации, учебных пособий.....	26
Перечень наглядных пособий, технических средств обучения, программного обеспечения.....	29

Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для переподготовки лиц, имеющих среднее профессиональное образование или опыт работы в качестве машинистов-обходчиков по оборудованию котлов и турбин не менее 1 года.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, утв. Госкомтрудом СССР 1985 г., выпуск 9(с изменениями).

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для подготовки граждан по рабочим профессиям (рассмотрено и согласовано в Минобразовании России 25.04.2000 г. № 186/17-11), Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, Перечнем профессий профессиональной подготовки (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 1 апреля 2011 г. N 1440), Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2013 N 29322), а также в соответствии с Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору РД-03-20-2007, утв. Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 (с изменениями).

Форма обучения - очная.

Нормативный срок освоения программы - 2 месяца.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения.

К сдаче итоговой аттестации (квалификационного экзамена) допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, при заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

При успешном прохождении итоговой аттестации (экзамен) выдаётся удостоверение о присвоении квалификации машиниста энергоблока 7 разряда и о допуске к обслуживанию оборудования.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: профессиональная переподготовка «Машинист энергоблока» 7 разряд.

Категория слушателей: имеющие смежную профессию; машинисты энергоблока 7 разряд.

Срок обучения: 2 месяца

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Машинист энергоблока» 7 разряд, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

Тарифно-квалификационная характеристика

Профессиональное обучение направлено на переподготовку рабочего персонала, с целью освоения навыков обслуживания оборудования энергоблоков, изучения нормативных документов в соответствии с законодательством, регламентирующим требования безопасности при эксплуатации энергоблоков.

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии машинист энергоблока, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ:

Характеристика работ;

Ведение режима работы энергоблока (с промперегревом пара), парогазовой установки в соответствии с заданным графиком нагрузки. Эксплуатационное обслуживание энергоблока и обеспечение его надежной и экономичной работы. Пуск, останов, опробование, опрессовка оборудования и переключения в тепловых схемах энергоблока со щита управления. Контроль за показаниями средств измерений, работой автоматических регуляторов и сигнализации. Контроль основных параметров турбогенератора, включение и отключение его от сети, переключение питания электрооборудования собственных нужд энергоблока с основного на резервное и наоборот. Выявление неисправностей в работе оборудования и принятие мер по их устранению. Ликвидация аварийных ситуаций.

Должен знать:

Устройство и технические характеристики котла, турбины, генератора, парогазовой установки, вспомогательного оборудования; тепловые схемы, технологический процесс и режим работы агрегатов; назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит, блокировок, сигнализации и средств измерений; допустимые отключения параметров;

технико-экономические показатели работы оборудования; принципиальную схему генератора и собственных нужд блока; основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки.

Мощность энергоблока, парогазовой установки, тыс. кВт	Разряды	
	Ведение режима работы котла	
	Жидкое и газообразное топливо	Твёрдое топливо
Энергоблоки до 240	7	8
Энергоблоки свыше 240, парогазовые установки до 250	8	8*

* Повышенный уровень сложности работ
Требуется среднее профессиональное образование.

Учебно-тематический план
 освоения программы профессионального обучения
«Машинист энергоблока»

№ п.п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
	Теоретическое обучение		Лекционн.	Практич.
	Вводное занятие	2	2	
	1. Общетехнический курс (ВКЗ)			
1.1	Общетехнические дисциплины	4	4	
1.2	Специальные дисциплины	4	4	
1.2.1	Технологические схемы			
1.2.2	Базовые знания по котлу			
1.2.3	Базовые знания по турбине			
1.2.4	Базовые знания по генератору			
1.2.5	Базовые знания в виде ПД			
	2. Специальный курс			
2.1	Введение в специальность	2	2	
2.2	Технологические циклы ТЭС	4	4	
2.3	Устройство и принцип работы котла.	4	4	
2.4	Устройство и принцип работы турбин	4	4	
2.5	Назначение, конструкция и принцип действия системы регулирования турбины	4	4	
2.6	Приборы теплотехнического контроля и автоматические регуляторы энергоблока	4	4	
2.7	Электрическая часть энергоблока	4	4	
2.8	Блокировки, ПАА, АСАРБ и защиты блока, турбины, котла и вспомогательных механизмов	4	4	
2.9	Водно-химический режим энергоблока.	4	4	
2.10	Пуск блока из различных тепловых состояний	24	24	
2.11	Плановый останов блока	16	16	
2.12	Эксплуатация блока в стационарном режиме	8	8	
2.13	Надежность и экономичность работы энергоблока	8	8	
2.14	Нестационарные режимы работы блока	8	8	
2.15	Аварийные остановки блока.	16	16	
2.16	Предупреждение аварий и неполадок на энергоблоке.	4	4	
	Обучение на тренажере			
2.17	Принцип построения задач и выработки оперативных решений	8	8	
2.18	Приобретение оперативных навыков	120	120	
2.19	Противоаварийные тренировки.	40	40	
	Охрана труда и промышленная безопасность.			
2.20	Правила противопожарного режима	4	4	
2.21	Правила технической эксплуатации	4	4	

	электростанций и сетей			
2.22	Правила безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования	4	4	
2.23	Основы промышленной безопасности.	4	4	
2.24	Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления.	32	32	
2.25	Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением	40	40	
2.26	Правила выполнения комплекса реанимации	4	4	
	Итого:	388	388	
	Производственное обучение (стажировка)			
	Освоение технологического процесса энергоблока			8
	Освоение приемов выполнения работ			6
	Освоение эксплуатации оборудования на рабочем месте машиниста энергоблока			80
	Квалификационная пробная работа			2
	Итого:			96
	Итоговая аттестация:	4	4	
	Итого, обучение в учебном центре:	392	392	
	Всего в программе:	488	392	96

	2.23	Основы промышленной безопасности.	обяз. уч.							4							4	
			сам. р. с.														0	
	2.24	Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления.	обяз. уч.							8	24						32	
			сам. р. с.														0	
	2.25	Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением	обяз. уч.								16	24					40	
			сам. р. с.														0	
	2.26	Правила выполнения комплекса реанимации	обяз. уч.									4					4	
			сам. р. с.														0	
Б	Производственное обучение (стажировка)																	
1		Освоение технологического процесса энергоблока	обяз. уч.														0	
			сам. р. с.									8					8	
2		Освоение приемов выполнения работ	обяз. уч.														0	
			сам. р. с.									4	2				6	
3		Освоение эксплуатации оборудования на рабочем месте машиниста энергоблока 7 разряда	обяз. уч.														0	
			сам. р. с.										38	40	2		80	
		Квалификационная пробная работа	обяз. уч.														0	
			сам. р. с.													2	2	
Итоговая аттестация																		
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся					0	0	0	0	0	0	0	0	12	40	40	4	96	
Всего часов в неделю					40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	28	488	

Учебная программа

Теоретическое обучение

Вводное занятие.

Значение профессии для энергетики и других отраслей, перспективы ее развития. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления.

Цель и сроки обучения. Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой обучения, по профессии. Организация теоретических и практических занятий.

Формы завершения обучения квалификационная работа, итоговая аттестация (квалификационный экзамен).

Трудовая и технологическая дисциплина.

1. Общетехнический курс

Тема 1.1 Общетехнические дисциплины

Чтение чертежей. Чтение тепловых и электрических схем.

Материаловедение.

Стали и сплавы. Легированные стали. Антифрикционные сплавы – (баббиты).

Физические и механические свойства.

Теплотехника.

Электротехника.

Тема 1.2 Специальные дисциплины

1.2.1 Технологические схемы:

Схема основного конденсата.

Схема дренажей турбины.

Схема техводоснабжения турбинного и котельного отделений.

Схема пароводяного тракта котла.

Схема газового обеспечения котла.

Схема газоздушного тракта котла.

Схема маслообеспечения турбины и уплотнения вала генератора.

Схема обвязки деаэратора, регенерации высокого и низкого давления.

Схема обвязки РДТ.

Схема главных паропроводов (котел - турбина).

1.2.2 Базовые знания по котлу:

Назначение конвективных поверхностей нагрева.

Назначение и конструкция внутрибаранных и выносных циклонов.

Влияние избытков воздуха на процесс горения.

Солевая кратность.

Назначение периодической и непрерывной продувки.

Назначение ДРГ, ДВ, ДС, РВП.

Понятие первичного циркуляционного контура котла

Объяснить целесообразность установки предохранительных клапанов на паро-сборных камерах котла.

Что произойдет в барабане котла при резком снижении давления в паровом тракте?

На какие показатели влияют присосы воздуха в топку?

Назначение фосфатирования воды в барабане.

Назвать защиты котла, локальные защиты, уставки АВР.

1.2.3 Базовые знания по турбине:

Назначение систем регенерации.

Назначение деаэрата.

Чем вызвано переохлаждение конденсата?

Чем опасно обводнение масла?

Почему не допускают появления кислорода в основном конденсате?

Что такое кавитация?

Что произойдет с питательным насосом, если резко снизить давление на всасе?

Чем вызваны гидравлические удары в трубопроводах?

Объяснить назначение линий отсоса воздуха из подогревателей.

Почему на турбоагрегате используются подшипники скольжения?

Что такое экономичный вакуум?

Что такое критические скорости вращения ротора?

Для чего подогревают фланцы и шпильки при пуске турбины?

Каковы причины повышения вибрации турбины?

Назвать защиты турбины, локальные защиты, уставки АВР.

1.2.4 Базовые знания по генератору:

Почему для охлаждения генератора применяется водород?

Чем объяснить минимальную и максимальную температуру водорода?

Чем обусловлено применение дистиллята в охлаждении обмотки статора?

К чему может привести ухудшение чистоты водорода?

Чем опасен круговой огонь на щеточном аппарате?

К чему приведет отключение эксгаустеров?

Что необходимо выполнить, если подтоплены маслом сливы из уплотняющих подшипников?

1.2.5 Базовые знания в виде ПД:

Планирование действий для МОК и МОТ:

Подготовка и пуск МСД, отключение МСД.

Подготовка к включению тягодутьевой установки.

Последовательность включения тягодутьевой установки.

Подготовка к заполнению котла водой.

Розжиг газовых горелок.

Включение в работу РНПК, отключение РНПК.

Включение в работу РОУ-3, отключение РОУ-3.

Перевод котла с газа на дизельное топливо и обратно.

Понижение температуры окружающего воздуха ниже расчетной.

Нарушение работы регуляторов впрыска.

Нарушение работы РПК.

Резкое изменение расхода топлива.

Повышение температуры подшипника одного из тягодутьевых механизмов.

Подготовка и пуск циркуляционных насосов и системы тех. воды.

Аварийное отключение одного циркуляционного насоса.

Опрессовка КЭН. Подготовка и пуск КЭН после ремонта.

Пуск конденсационной установки.

Включение ПНД в работу после ремонта.

Отключение ПНД во время работы блока.

Вывод в ремонт ПНД-2.

Вывод в ремонт ПВД. Включение ПВД из ремонта.

Пуск маслосистемы ПЭН.

Подготовка и пуск ПЭН из ремонта.

Вывод в ремонт ПЭН.

Перевод Д-7 ата в атмосферный режим.

Включение в работу ИСВ после ремонта.

Подготовка и разворот маслосистемы ТГ.

Включение в работу ЗГ-500 после ремонта.

Вывод в ремонт ЗГ-500 при другом работающем.

Отключение генератора от сети.
Перевод котла в растопочный режим.
Потеря напряжения собственных нужд 0,4 кВ.
Потеря напряжения собственных нужд 6 кВ.

2. Специальный курс

Тема 2.1 Введение в специальность

Основные задачи по управлению энергоблоком.
Ознакомление с квалификационной характеристикой машиниста энергоблока, кругом его обязанностей, учебной программой и расписанием занятий.

Тема 2.2 Технологические циклы ТЭС

Конденсационные и теплофикационные энергоблоки.
Принципиальные технологические схемы энергоблоков.
Состав основного и вспомогательного оборудования энергоблоков.
Технологические циклы по выработке тепловой и электроэнергии.
Экономичность ТЭС.
Работа ГРЭС в энергосистеме.
Специфика энергетического района.

Тема 2.3 Устройство и принцип работы котла

Принципиальная схема котла.
Компоновка котла.
Состав вспомогательного оборудования.
Размещение поверхностей нагрева.
Газовое оборудование котла.
Материалы котла.
Сущность физических процессов, происходящих в топке, пароводяном и газозоудном трактах при различных режимах работы котла.
Горелочные устройства котла. Особенности конструкции однопочных горелок.
Топливоснабжение котла.

Тема 2.4 Устройство и принцип работы турбин

Конструкция цилиндров турбин К-210, Т-180/210.
Парораспределительная коробка, работа регулирующих клапанов, (диаграмма открытия, процесс дросселирования в регулирующих клапанах).
Отборы пара на турбине, дренажи цилиндров.
Уплотнение турбины, характер работы.
Тепловое расширение цилиндров, роторов.
Вибрационное состояние турбины.
Процесс расширения пара в турбине К-210.
Материалы в конструкции турбины.
Условия работы последних ступеней турбины.

Тема 2.5 Назначение, конструкция и принцип действия системы регулирования турбины

Характеристики системы регулирования.
Схема системы регулирования.
Устройство, расположение ГМН и его характеристики.
Сервомотор и принцип его работы.
Регулятор скорости.
Автомат безопасности.

Следящий золотник.
 ЭГП и принцип его работы.
 Возможные неполадки в работе системы регулирования.
 Условия работы и управление системой регулирования.

Тема 2.6 Приборы теплотехнического контроля и автоматические регуляторы энергоблока

Назначение регуляторов.
 Принцип действия и устройства регуляторов (схема и исполнение механизмов)
 Регуляторы питания котла.
 Регуляторы уровня.
 Регуляторы расхода.
 Регуляторы давления.
 Регуляторы температуры.
 Возможные неисправности в работе регуляторов, отказы.

Тема 2.7 Электрическая часть энергоблока

Генератор и блочный трансформатор.
 Назначение и принцип работы. Полная, активная и реактивная мощность. Номинальные значения основных параметров. Классификация режимов работы генератора. Тепловой контроль генератора.
 Назначение и принцип работы трансформатора. Блочный трансформатор и его основные узлы.
 Режим работы блочного трансформатора.
 Система возбуждения и синхронизации.
 Назначение системы возбуждения. Типы возбуждения генераторов. Перевод с рабочего возбуждения на резервное.
 Назначение и способы синхронизации. Условия параллельной работы генератора.
 Собственные нужды энергоблока. Группы механизмов собственных нужд. Схема питания собственных нужд. Защита от минимального напряжения механизмов собственных нужд. Неисправности, приводящие к отключению электродвигателей механизмов собственных нужд.
 Электродвигатели, применяемые для привода механизмов собственных нужд.

Тема 2.8 Блокировки, ПАА, АСАРБ и защиты блока, турбины, котла и вспомогательных механизмов

Защиты блока, котла, турбины.
 Локальные защиты.
 Структурная схема общеблочных и растопочных защит и алгоритм действия защит.
 Карта уставок и блокировок.
 Противоаварийная автоматика:
 АСАРБ. Алгоритмы действия при отключении одного механизма.
 Работа ЭГП по I и II каналу. Неуспешная работа ЭГП.
 АНМ. Алгоритм работы.
 Работа АГП. Принцип работы и алгоритм выполняемых операций.
 Блокировки БРОУ-I.
 Блокировки регулятора «до себя».
 Порядок ввода и опробывания защит.

Тема 2.9 Воднохимический режим энергоблока

Требования к конденсату, пару и питательной воде, дистилляту и дренажным водам.
 Методы получения чистого пара, промывка пара, капельный унос. Ступенчатое испарение.
 Коррозия пароводяного тракта ТЭС и ее предупреждение в условиях непрерывной работы.

Поступление примесей в пароводяной цикл ТЭС.
 Предотвращение отложений в пароперегревателях и турбинах.
 Удаление примесей из основного цикла ТЭС.

Тема 2.10 Пуск блока из различных тепловых состояний

Характеристика тепловых состояний энергоблока, графики – задания по пускам.
 Алгоритм пуска энергоблока.
 Пуск блока из холодного состояния:
 Подготовительные операции на энергоблоке.
 Включение основных систем.
 Заполнение котла водой, розжиг котла.
 Особенности розжига горелок котла.
 Прогрев паропроводов и цилиндров.
 Толчок ротора и набор оборотов.
 Синхронизация генератора с системой и нагружение энергоблока.
 Взаимодействие машиниста блока с оперативным персоналом в процессе пуска.
 Особенности пуска энергоблока из неостывшего и горячего состояния.
 Дефекты, препятствующие пуску энергоблока.
 Пуск блока из состояния горячего резерва.

Тема 2.11 Плановый останов блока

Плановый останов энергоблока.
 Останов блока с расхолаживанием котла, схема расхолаживания котла.
 Останов энергоблока с расхолаживанием котла и турбины. Схема расхолаживания турбины.
 Останов энергоблока в горячий резерв. Особенности останова.
 Подготовка энергоблока для вывода в ремонт:
 Отключение узлов схем, механизмов для вывода в ремонт.
 Подготовка рабочего места.
 Допуск к ремонту.

Тема 2.12 Эксплуатация блока в стационарном режиме

Характеристика режима эксплуатации.
 Задачи машиниста энергоблока в обеспечении нормальной работы оборудования.
 Контроль за работой энергоблока в стационарном режиме.
 Работа с ДОС:
 Перекос по температурам уходящих газов по ниткам.
 Увеличение паропроизводительности котла.
 Уменьшение паропроизводительности котла.
 Ежемесячные, ежесуточные операции, производимые на энергоблоке. График проверок АВР.
 Взаимодействие машиниста блока с подчиненным персоналом и персоналом других цехов.

Тема 2.13 Надежность и экономичность работы энергоблока

Технико-экономические показатели работы энергоблока:
 Удельный вес расхода топлива;
 К.п.д. нетто парогенераторной установки и удельный расход топлива нетто;
 К.п.д. нетто;
 Расход электроэнергии на собственные нужды;
 Расход тепла на собственные нужды.
 Требования к эксплуатации энергоблоков:
 Присосы воздуха в топку и избыток воздуха;
 Коррозия высоко и низкотемпературная;
 Потеря тепла с уходящими газами;
 Занос солями проточной части турбины;

Воздушная плотность конденсатора;
 Гидравлическая плотность конденсатора;
 Механические, биологические и солевые загрязнения конденсаторов;
 Потери пара и воды.
 Работа с ДОС:
 Повышение температуры острого пара.
 Понижение температуры острого пара
 Понижение температуры промперегрева.
 Увеличение кислорода в уходящих газах.
 Затопление трубной системы ПНД-2.
 Влияние начальных и конечных параметров турбины на надежность работы.
 Экономичность работы вспомогательного оборудования.
 Профилактические меры по поддержанию надежности работы вспомогательного оборудования.
 Ежемесячная прокрутка электроприводной арматуры, участвующей в работе ПАА и защит.
 Влияние организации процесса горения на надежность работы элементов котла.

ТЕМА 2.14 Нестационарные режимы работы блока

Работа котла на скользящих параметрах, особенности работы.
 Работа котла при малых нагрузках.
 Переходные процессы, происходящие в котле при сбросах и набросах нагрузки.
 Работа при максимальных нагрузках, влияние на надежность .
 Работа турбины при сбросах нагрузки.
 Работа турбины при отключенной регенерации.
 Наблюдение за работой блока при снижении и наборе нагрузки.
 Особенности работы турбины с точки зрения надежности и экономичности при низком и глубоком вакууме.
 Работа с ДОС:
 Упуск уровня в барабане.
 Перепитка барабана.
 Увеличение разрежения в топке.
 Нарушение работы регуляторов.
 Медленное падение вакуума.
 Повышение и понижение уровня в деаэраторе.
 Повышение и понижение уровня в конденсаторе.

Тема 2.15 Аварийные остановы блока

Алгоритм аварийного останова блока.
 Случаи аварийного останова блока защитами.
 Особенности аварийных остановов блока при срабатывании защит по осевому сдвигу, падению вакуума, аварийному снижению давления масла.

Тема 2.16 Предупреждение аварий и неполадок на энергоблоке

Признаки аварийных ситуаций.
 Действия персонала в аварийных ситуациях.
 Аварийные ситуации на котельной установке:
 Упуск уровня в барабане.
 Перепитка барабана.
 Повреждение экранных труб.
 Повреждение труб водяного экономайзера.
 Повреждение труб пароперегревателя.
 Повышение и понижение температуры пара.
 Снижение давления газа к котлу.

Понижение давления воздуха перед горелками.
 Повышение разрежения в топке.
 Обрыв факела при сжигании дизтоплива или газа.
 Взрыв в топке или газоходе котла.
 Неполадки и аварии с дымососами.
 Понижение давления воздуха перед горелками.
 Повышение разрежения в топке.
 Обрыв факела при сжигании дизтоплива или газа.
 Неполадки и аварии с дутьевыми вентиляторами.
 Неполадки и аварии с РВП.
 Повреждение паропроводов.
 Гидравлические удары и повреждения питательных трубопроводов.
 Повреждение газопроводов и трубопроводов дизтоплива.
 Сброс и наброс нагрузки.
 Аварийные ситуации и неполадки в работе турбинной установки:
 Частичный или полный сброс нагрузки.
 Наброс нагрузки.
 Расстройство в работе вакуумной системы.
 Расстройство работы масляной системы турбины.
 Нарушение работы в системах регенерации.
 Попадание воды в турбину.
 Повышенная вибрация на турбине.
 Разгон турбины.
 Повреждения на паропроводах и трубопроводах.
 Нарушение работы конденсаторов.
 Повышение солесодержания в питательной воде.
 Потеря собственных нужд 0,4кВ и 6кВ на блоке.

ОБУЧЕНИЕ НА ТРЕНАЖЕРЕ

Обучение машиниста энергоблока проводится на полномасштабном комплексном тренажере (ПКТ-210), с целью выработки оперативных решений и приобретения профессиональных оперативных навыков при управлении энергоблоком и ликвидации аварийных ситуаций.

Тема 2.17 Принцип построения задач и выработки оперативных решений

Ознакомление с принципами построения задач и порядком обучения на «Полномасштабном комплексном тренажере ПКТ 210».

Обучение работе на тренажере.

Тема 2.18 Приобретение оперативных навыков

Распознавание статической ситуации на энергоблоке при 100%, 50%, 30% нагрузки, заполнение текущей рапортички на основании режимных карт для указанных ситуаций, заполнение текущей ведомости.

Пуск блока из холодного состояния :

Перед включением тягодутьевой установки.

Перед включением циркуляционных насосов.

Перед продувкой и опрессовкой газопровода.

Перед заполнением конденсатора водой, включением КЭН.

Перед заполнением Д-7 ата, включением ПЭН.

Перед включением маслосистемы турбинной установки, опробованием АВР.

Перед розжигом горелок.

Перед прогревом перепускных труб.

Перед толчком роторов турбины.
 Перед синхронизацией.
 Распознавание статических ситуаций при работе защит, АСАРБ, ПАА:
 При переводе блока на 50% нагрузки (отключение одного механизма).
 При переводе блока на 30% нагрузки (ЭГП канал, АГП).
 При переводе блока на холостой ход.
 При переводе блока в растопочный режим.
 При отключении блока со срывом вакуума и без срыва вакуума.
 Переход по ПЭН. Вывод ПЭН-А в ремонт.
 Включение ПВД.
 Отключение ПВД.
 Включение дымососа при другом работающем.
 Отключение одного дымососа.
 Включение дутьевого вентилятора при другом работающем.
 Отключение одного дутьевого вентилятора при другом работающем.
 Перевод дутьевого вентилятора на вторую скорость и обратно.
 Перегруз электродвигателей механизмов.
 Толчок роторов турбины и синхронизация блока.
 Останов энергоблока.
 АСАРБ по отключению одного дутьевого вентилятора.
 АСАРБ по отключению одного дымососа.
 АСАРБ по отключению одного РВП.
 АСАРБ по отключению одного циркуляционного насоса.

Тема 2.19 Противоаварийные тренировки

Отработка действий машинистом при срабатывании защит блока, котла, турбины, генератора.
 Отработка действий машинистом при отказе или неправильной работе защит, ПАА, АСАРБ, а так же при возникновении всевозможных непредвиденных аварийных ситуаций.

ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Тема 2.20 Правила противопожарного режима

Раздел А. Общее положение.
 Раздел Б. Основные требования пожарной безопасности на предприятиях отрасли .
 Раздел В. Сооружения для хранения и транспортировки топлива:
 Общие требования.
 Газовое хозяйство.
 Раздел Г. Теплосиловые установки:
 Котельные установки.
 Раздел Д. Энергетические установки.
 Раздел З. Ремонт оборудования.
 Раздел И. Противопожарное водоснабжение и средства пожаротушения.
 Раздел К. Порядок организации тушения пожаров на оборудовании энергетических объектов под напряжением до 0,4 кВ.
 Приложения.
 Содержание и применение первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли.
 Расследование и учет пожаров на объектах энергетики.

Тема 2.21 Правила технической эксплуатации электростанций и сетей

Организация эксплуатации:
 Основные положения и задачи;

Персонал;
 Технический контроль;
 Техническое обслуживание;
 Техническая документация;
 Территория, производственные здания и сооружения:
 Территория, производственные здания и сооружения.
 Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанции:
 Водное хозяйство электростанций;
 Водохранилища;
 Техническое водоснабжение.
 Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей:
 Жидкое и газообразное топливо;
 Паровые котельные установки;
 Паротурбинные установки;
 Блочные установки;
 Системы управления процессами;
 Водоподготовка и водно-химический режим;
 Трубопроводы и арматура.
 Электрическое оборудование электростанции:
 Электродвигатели;
 Заземляющие устройства;
 Освещение.
 Оперативно-диспетчерское управление:
 Управление оборудованием;
 Предупреждение и ликвидация технологических нарушений;
 Оперативно-диспетчерский персонал.

Тема 2.22 Правила безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования

Общие положения:
 Область и порядок применения Правил.
 Требования к персоналу.
 Общие Правила безопасности:
 Территория, помещения и рабочие места.
 Требования к оборудованию. Обслуживание оборудования.
 Подъем и транспортирование тяжестей.
 Работа на высоте.
 Сварочные работы. Подземные сооружения. Теплообменные аппараты и трубопроводы.
 Вращающиеся механизмы.
 Обслуживание энергетического оборудования:
 Обслуживание оборудования газового хозяйства. Обслуживание котельных установок.
 Обслуживание паротурбинных установок.
 Организационные мероприятия по безопасности работ:
 Система нарядов – допусков.
 Приложения Правил.
 Инструкция о первой медицинской, экстренной реанимационной помощи пострадавшим при работах на энергетических объектах:
 Организация и обеспечение первой медицинской, экстренной реанимационной помощи.
 Основные положения первой помощи.
 Экстренная сердечно-легочная мозговая реанимация.
 Первая медицинская помощь.

Тема 2.23 Основы промышленной безопасности

Федеральный закон «О промышленной безопасности производственных объектов».

Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности.
 Система государственного регулирования промышленной безопасности и охраны труда.
 Регистрация опасных производственных объектов.
 Обязанности работников при эксплуатации опасного производственного объекта.
 Обязанности работников и их ответственность за нарушение требований промышленной безопасности и охраны труда.
 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда.
 Порядок расследования аварий и несчастных случаев на производстве. Определение аварии.
 Общие положения по расследованию причин аварии.
 Действия персонала при авариях и при возникновении несчастных случаев.

Тема 2.24 Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления

Общие положения:
 Требования к обслуживающему персоналу.
 Запорная, регулирующая арматура, предохранительные устройства;
 Газопотребляющие системы.
 Эксплуатация объектов систем газораспределения и газопотребления:
 Взрывозащищенное электрооборудование, КИП, системы автоматизации и сигнализации;
 Внутренние газопроводы.
 Особые требования взрывобезопасности при эксплуатации систем газоснабжения ТЭС:
 Требования к трубам, арматуре, приводам и другим устройствам систем газоснабжения;
 Электроснабжение, электрооборудование, заземление.
 Газоопасные работы.
 Локализация и ликвидация аварийных ситуаций.
 Приложения.

Тема 2.25 Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением

Общие положения.
 Назначение и область применения Правил;
 Ответственность за нарушения Правил;
 Порядок расследования аварий и несчастных случаев.
 Конструкция:
 Положение уровня воды;
 Предохранительные устройства;
 Системы продувки, опорожнения и дренажа;
 Горелочные устройства.
 Изготовление, монтаж и ремонт:
 Контроль и гидравлические испытания.
 Арматура, приборы и питательные устройства:
 Предохранительные устройства;
 Указатели уровня воды;
 Манометры, термометры;
 Запорная и регулирующая арматура;
 Устройства безопасности, питательные устройства.
 Помещения:
 Освещение, площадки и лестницы.
 Водно-химический режим котлов:
 Требования к качеству питательной и котловой воды.
 Организация безопасной эксплуатации:
 Обслуживание;
 Проверка КИП, автоматических защит, арматуры и питательных насосов;

Аварийная остановка котла;
Регистрация, техническое освидетельствование.
Контроль за соблюдением настоящих Правил.
Общие положения:
Область применения и назначения Правил;
Ответственность за нарушение Правил;
Порядок расследования аварий и несчастных случаев;
Конструкция сосудов.
Арматура, КИП, предохранительные устройства:
Запорная и запорно-регулирующая арматура;
Манометры, термометры, предохранительные устройства, указатели уровня.
Установка, регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.
Надзор, содержание, обслуживание и ремонт.
Аварийная остановка сосудов.
Контроль за соблюдением настоящих Правил.
Общие положения:
Назначение и область применения настоящих Правил;
Ответственность за нарушение Правил;
Порядок расследования аварий и несчастных случаев.
Проектирование:
Прокладка трубопроводов, компенсаторы теплового расширения;
Опорно-подвесная система, дренажи, арматура.
Материалы:
Изготовление, монтаж и ремонт.
Регистрация, техническое освидетельствование, разрешение на эксплуатацию.
Организация безопасной эксплуатации и ремонта.
Окраска и надписи на трубопроводах.
Контроль за соблюдением Правил.

Тема 2.26 Правила выполнения комплекса реанимации

Диагностика терминального состояния.
Искусственная вентиляция легких.
Непрямой массаж сердца.
Устойчивое физиологическое положение пострадавшего.

Перечень учебной литературы, нормативно-технической документации, учебных пособий

№№ пп	Наименование тем программы	Имеющиеся информационные ресурсы		Необходимые к приобретению		Предполагаемое время приобретения
		Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Количество, шт.	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Количество, шт.	
1	2	3	4	5	6	7
1. Общетехнический курс						
1.1	Материаловедение	1. Мозберг Р.К. Материаловедение: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1991 2. Рукосуев А.П. Материаловедение. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001	1 1			
1.2	Теплотехника	1.Теплотехника и теплоэнергетика. Общие вопросы. Справочник под ред. А.В. Клименко, В. М. Зорина. Изд. МЭИ М 2000 2.Теплотехника. Тепловые и атомные электростанции, М 2003	1 1			
1.3	Электротехника	Поливанов В.И., Ломоносов А.Н. Электротехника. – М.: Просвещение, 1988 Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 1, 443 стр. 2003, 3,88 Мб, Формат: pdf -Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 2, 570 стр, 2003, 3,46 Мб, Формат: pdf -Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 3, 364 стр. 2003, 3,88 Мб, Формат: pdf Чумаков, Илюшин. Торетические основы электротехники. Конспект лекций. ТулГУ. Два файла PDF, всего 51 лекция.	Эл.библиотека			
2. Специальный курс						
2.1	Введение в специальность	Лекционный материал. Пособие инструктора				

2.2	Технологические циклы ТЭС	Лекционный материал				
2.3	Устройство и принцип работы котла	Ю.Г.Галанский. 2014 г. Учебный курс для МЭБ. Пособие инструктора	1			
2.4	Устройство и принцип работы турбины	Ю.Г.Галанский. 2014 г. Учебный курс для МЭБ. Пособие инструктора	1			
2.5	Назначение, конструкция и принцип действия системы регулирования турбины	Б.П.Галочкин. 2009 г. Учебная разработка: схемы, альбомы, фото.	2			
2.6	Приборы теплотехнического контроля и автоматические регуляторы энергоблока					
2.7	Электрическая часть энергоблока					
2.8	Блокировки, ПАА, АСАРБ и защиты блока, турбины, котла и вспомогательных механизмов	Действующие инструкции на котлотурбинное оборудование. Действующие инструкции Ц ТАИ. Принципиальная схема защит блока. Пособие инструктора				
2.9	Воднохимический режим энергоблока	Пособие инструктора				
2.10	Пуск блока из различных тепловых состояний	Пособие инструктора				
2.11	Плановый останов блока	Пособие инструктора				
2.12	Эксплуатация блока в стационарном режиме	Пособие инструктора				
2.13	Надежность и экономичность работы энергоблока	Пособие инструктора				
2.14	Нестационарные режимы работы блока	Пособие инструктора				
2.15	Аварийные остановки блока	Пособие инструктора				
2.16	Предупреждение аварий и неполадок на	Анализ аварийных ситуаций на основном и вспомогательном оборудовании электростанции.				

	энергоблоке	Пособие инструктора				
Обучение на тренажере						
2.17	Принцип построения задач и выработки оперативных решений	Электрифицированная схема энергоблока. Полномасштабный комплексный тренажер				
2.18	Приобретение оперативных навыков	Полномасштабный комплексный тренажер				
2.19	Противоаварийные тренировки	Полномасштабный комплексный тренажер. Планы и задания по противоаварийным тренировкам				
Охрана труда и промышленная безопасность						
2.20	Правила противопожарного режима					
2.21	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей					
2.22	Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования					
2.23	Основы промышленной безопасности					
2.24	Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления					
2.25	Федеральные нормы и правила промышленной безопасности ОПО на оборудовании, работающем под давлением					
2.26	Правила выполнения комплекса реанимации	Средства для оказания первой помощи: перевязочный материал, шины, жгут Тренажеры «Гоша-01», «Гоша-06» для оказания реанимационных и др. действий по оказанию первой помощи				

Перечень наглядных пособий, технических средств обучения, программного обеспечения

№№ пп	Наименование тем программы	Имеющиеся средства обучения		Необходимые к приобретению		Предполагаемое время приобретения
		Наименование, краткая характеристика (модель)	Коли- чество, шт.	Наименование, краткая характеристика (модель)	Коли- чество, шт.	
1	2	3	4	5	6	7
1	Материаловедение	1. Мозберг Р.К. Материаловедение: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1991 2. Рукосуев А.П. Материаловедение. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001 3. Курс лекций. 4. Учебные плакаты.	1 1 5			
2	Теплотехника	1. Теплотехника и теплоэнергетика. Общие вопросы. Справочник под ред. А.В. Клименко, В. М. Зорина, Изд. МЭИ М 2000 2. Теплотехника. Тепловые и атомные электростанции, М 2003 3. Курс лекций. 4. Диаграммы.	1 1 2			
3	Электротехника	Учебный видеофильм «Электробезопасность» Поливанов В.И., Ломоносов А.Н. Электротехника. – М.: Просвещение, 1988 Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 1, 443 стр. 2003, 3,88 Мб, Формат: pdf -Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 2, 570 стр, 2003, 3,46 Мб, Формат: pdf -Демирчян К.С., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. 4-е изд. Том 3, 364 стр. 2003, 3,88 Мб,	1 1 1 1 1			

		<p>Формат: pdf Чумаков, Илюшин. Третье издание. Основы электротехники. Конспект лекций. ТулГУ. Два файла PDF, всего 51 лекция.</p>	1			
	Специальный курс	<p>Курс лекций по основному и вспомогательному оборудованию блока. Электрифицированная схема блока. Режимные карты и графики пуска и останова блока. Пусковые ведомости. Полномасштабный комплексный тренажер. Макеты: котла, конденсатора, деаэратора, ПНД, ПВД, маслоохладителя, эжекторов, ПСГ, барабана, газового отсечного клапана. Действующие инструкции КТЦ. В.М.Тарасюк. Эксплуатация котлов. «Основа» г. Киев. 1999 г. А.Д.Трухний. Стационарные паровые турбины. «Энергоиздат» М. 1981 г. Б.Э.Капелович. Эксплуатация паротурбинных установок. «Энергоатомиздат» г. Москва. 1985 г.</p>	<p>1 6 2 1 12 3 1 1 1</p>			
	Обучение на тренажере	<p>Полномасштабный комплексный тренажер. Режимные карты и графики пуска и останова блока. Пусковые ведомости. Перечень противоаварийных тренировок.</p>	<p>1 6 2</p>			
	Охрана труда и промышленная безопасность	<p>Курс лекций по охране труда. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей (РД 153-34.0-20.501-2003). Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления (ПБ 12-259-03). Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС и сетей (РД 34.03.201-97). Инструкция по оказанию первой</p>	<p>1 1 1 1</p>			

	<p>помощи при несчастных случаях на производстве (РД 153-34.0-03.702-99). Правила противопожарного режима (пожарная безопасность энергетических предприятий РД 153.-34.0-03.301-00). Комплект плакатов «Сосуды, работающие под давлением» Компьютерная программа – презентация Федеральные нормы и Правила оборудования опасных производственных объектов, на оборудовании, работающем под давлением. Компьютерная программа «ВЭБ Эксперт» Средства для оказания первой помощи: перевязочный материал, шины, жгут. Тренажеры «Гоша-01», «Гоша-06» для оказания реанимационных и др. действий по оказанию первой помощи</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>По количеству обучающихся</p>			