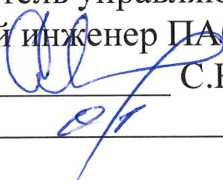


**ПАО «МОСЭНЕРГО»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель управляющего директора -
Главный инженер ПАО «Мосэнерго»


С.Н. Ленёв
«17» _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ПАО «Мосэнерго»


Е.П. Русина
«21» _____ 2019 г.



ПРОГРАММА

ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

**«Оперативная эксплуатация энергоблоков 250/300МВт с пылеугольным
двухкорпусным котлом»
(курс № 15, первичная подготовка)**

Категория слушателей: стажер старшего машиниста энергоблока 250/300МВт

Вид документа о прохождении подготовки:
Протокол результатов прохождения программы

Объем: 80 часов

**Москва
2019**

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 19, ст. 2326; № 23, ст. 2878; № 27, ст. 3462; № 30, ст. 4036; № 48, ст. 6165; 2014, № 6, ст. 562, 566; № 19, ст. 2289; № 22, ст. 2769; № 23, ст. 2933; № 26, ст. 3388; № 30, ст. 4217, 4257, 4263; 2015, № 1, ст. 42, 53; № 18, ст. 2625; № 27, ст. 3951, 3989; № 29, ст. 4339, 4364; № 51, ст. 7241; 2016, № 1, ст. 8, 9; № 1, ст. 24, 72, 78; № 10, ст. 1320; № 23, ст. 3289, 3290; № 27, ст. 4160, 4219, 4223, 4238, 4239, 4246, 4292; 2017, № 18, ст. 2670; № 31, ст. 4765);
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован Минюстом России 20 августа 2013 г., регистрационный № 29444), с изменением внесенным приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499» (зарегистрирован Минюстом России 14 января 2014 г., регистрационный номер № 31014);
- Федеральный закон от 29 июля 2018 г. № 271-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации по вопросам подтверждения компетентности работников опасных производственных объектов, гидротехнических сооружений и объектов электроэнергетики»;
- Приказ от 14.09.2015 №630н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»;
- СО 153-34.20.501-2003 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- Приказ Минтопэнерго России от 19.02.00 № 49, зарегистрирован Минюстом России от 16.03.2000г., рег. № 2150 «Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ».
- Приказ ПАО «Мосэнерго» от 30 декабря 2016 г. № 455 «О тренажерной подготовке оперативного персонала филиалов ПАО «Мосэнерго».

1.2. Срок освоения программы: 80 часов.

Количество часов, отводимых на выполнение отдельных тем программы, последовательность выполнения этапов, разрешается изменять при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

1.3. Требования к обучаемым:

К прохождению программы допускается оперативный персонал филиалов ПАО «Мосэнерго», проходящий подготовку на должность старший машинист энергоблока 250/300МВт с пылеугольным двухкорпусным котлом.

Прохождение курса обязательно при подготовке на должность старший машинист энергоблока 250/300МВт с пылеугольным двухкорпусным котлом, а именно после сдачи экзаменов комиссии филиала, перед дублированием.

1.4. Формы освоения программы: очная, с использованием технических средств обучения. Подготовка проводится в тренажерных компьютерных классах. При необходимости применяются дистанционные образовательные технологии (далее ДОТ).

1.5. Цель и планируемые результаты обучения:

Целью прохождения программы курса является совершенствование компетенций необходимых для выполнения трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции» для обеспечения безопасной, надежной и экономичной работы тепломеханического оборудования ТЭС.

Результатами прохождения программы курса является получение практических навыков выполнения трудовых функций, а именно: ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования энергоблока ТЭС со щита дистанционного управления.

В ходе освоения программы курса у оперативного персонала формируются следующие необходимые компетенции:

Профессиональная компетенция	Обобщенная трудовая функция
ПК 1	Оперативный контроль и регулирование режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
<p>ПК 1.1. Ведение заданного режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления</p> <p>ПК 1.2. Проведение оперативных переключений, пусков и остановов тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления</p> <p>ПК 1.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима работы тепломеханического оборудования</p>	<p>- Тепловые схемы и технологический процесс производства тепловой и электрической энергии.</p> <p>- Устройство и технические характеристики основного вспомогательного тепломеханического оборудования, допустимые отклонения параметров.</p> <p>- Техничко-экономические показатели работы основного тепломеханического оборудования.</p> <p>- Принципиальные электрические схемы блока агрегатов, дистанционного управления и схема питания собственных нужд зоны расположения тепломеханического оборудования.</p> <p>- Назначение и принцип работы установленных на</p>	<p>- Оценивать режим работы и техническое состояние тепломеханического оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам, по информации, получаемой от подчиненных работников.</p> <p>- Контролировать и регулировать режим работы тепломеханического оборудования.</p> <p>- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации.</p> <p>- Точно понимать и ясно излагать распоряжения и техническую информацию.</p> <p>- Оценивать надежность и безопасность технологических тепломеханического оборудования.</p> <p>- Производить включение, отключение и регулировать</p>	<p>- Приемка-сдача смены; ознакомление со схемой, режимом работы и техническим состоянием, со всеми изменениями в работе тепломеханического оборудования со слов сдающего смену и путем личного обхода; ознакомление с записями в оперативной документации обо всех замечаниях и дефектах по работе тепломеханического оборудования, поступивших распоряжениях, выполняемых работах; проверка наличия на рабочем месте и состояния оперативной документации, средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения и другого инвентаря; рапорт оперативному руководству и оформление передачи смены в оперативной</p>

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
	<p>оборудовании отдельных контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств.</p> <p>- Тепловые схемы, схемы газового, масляного и водяного снабжения агрегатов и другие технологические схемы тепломеханического оборудования.</p> <p>- Инструкции эксплуатации основного и вспомогательного тепломеханического оборудования в нормальном, ремонтном и аварийном режимах.</p> <p>- Нормы качества воды и пара, турбинного масла и конденсата, свойства применяемого топлива и продуктов его сгорания (в соответствии с должностными</p>	<p>режим работы тепломеханического оборудования.</p> <p>- Производить оперативные переключения в технологических схемах.</p> <p>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации.</p> <p>- Сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации.</p>	<p>документации.</p> <p>- Контроль параметров работы тепломеханического оборудования, автоматических регуляторов и сигнализации со щита дистанционного управления и с привлечением подчиненных работников.</p> <p>- Регулирование режимов работы тепломеханического оборудования со щита дистанционного управления и с привлечением подчиненных работников в соответствии с инструкциями, режимными картами, диспетчерским графиком нагрузок.</p> <p>- Выявление причин отклонения и восстановления параметров работы тепломеханического оборудования при их отклонении от нормативных со щита дистанционного управления и с</p>

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
	<p>требованиями при управлении режимами котлов, турбин, энергоблоков).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порядок приемки и сдачи смены. - Порядок ведения оперативных переговоров и записей. - Порядок пусков, остановов, опробований, опрессовки основного и вспомогательного тепломеханического оборудования, производства переключений в технологических схемах. - Типичные неисправности тепломеханического оборудования, способы их выявления и устранения. - Схема расположения пожарных постов, средств пожаротушения в зоне обслуживания. - Положения и 		<p>привлечением подчиненных работников.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ и обеспечение надежности создаваемых рабочих и ремонтных схем. - Производство пусков, остановов, опробования, опрессовки тепломеханического оборудования по условиям эксплуатации, по графику, до и после ремонта с дистанционного пульта управления и с привлечением подчиненных работников. - Производство переключений в тепловых схемах с дистанционного пульта управления и с привлечением подчиненных работников. - Организация вывода/ввода оборудования в ремонт/из ремонта. - Извещение оперативного руководства о нарушениях

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
	<p>инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве.</p>		<p>режима работы, нарушениях водно-химического режима, повреждении оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей.</p> <p>- Организация и принятие мер по восстановлению нормального режима работы или ликвидации аварийного положения, по предотвращению развития аварии, по ликвидации пожара.</p>

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоемкость					Коды формируемых профессиональн ых компетенций (ПК)		
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе			СРС, час		В том числе с использовани ем электронного обучения, ДОТ	Промежуточн ая и итоговая аттестация
			Теорети ческие занятия	Практи ческие занятия	СРС, час				
1	Вводное занятие	1	1			1	тест ВХОДНОГО контроля знаний	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
2	Ознакомление с тренажером (адаптация)	3	3			3		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
3	Управление энергоблоком в переменных режимах	14		14		14	контроль- ные задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2	
4	Управление энергоблоком в пусковых режимах	32		32		32	контроль- ные задания на тренажере	ПК 1.2	
5	Управление энергоблоком в режимах останова	10		10		10	контроль- ные задания на тренажере	ПК 1.2	
6	Управление энергоблоком в аварийных ситуациях	12		12		12	контроль- ные	ПК 1.3	

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоемкость					Коды формируемых профессиональ ных компетенций (ПК)	
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использовани ем электронного обучения, ДОТ		Промежуточна я и итоговая аттестация
			Теорети ческие занятия	Практи ческие занятия				
7	Зачетное занятие. Итоговая аттестация	8		8			задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
8	Всего по программе	80	1	79		80		

Ш. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарным учебным графиком является расписание учебных занятий, которое составляется и утверждается для каждой учебной группы или индивидуальных обучающихся, на основе утверждённого годового графика тренажерной подготовки персонала на календарный год.

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
----------	-----------------------------	---	----------------------------------	----------------

¹ Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
1	<p>Вводное занятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструктаж по охране труда, технике безопасности, действиях при пожаре и чрезвычайных ситуациях. - Ознакомление с программой курса тренажерной подготовки. 	<p>Содержание учебного материала: Программа инструктажа, программа курса тренажерной подготовки.</p> <p>Форма организации: Инструктаж.</p>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> - Входной контроль знаний с использованием обучающих и контролирующих программ. 	<p>Содержание учебного материала: Вопросы контрольно-обучающей программы, составленные на основе инструкций по эксплуатации оборудования энергоблока 250/300 МВт с пылеугольным двухкорпусным котлом.</p> <p>Форма организации: Самостоятельное прохождение тестирования на ПК.</p>	3	
2	<p>Ознакомление с тренажером (адаптация)</p>	<p>Содержание учебного материала: Компьютерный тренажер энергоблока 250/300 МВт с пылеугольным двухкорпусным котлом, руководство пользователя тренажера, режимные карты, карты, карты уставок защит, блокировок, сигнализации, описание автоматической системы оценок тренажера, регламент оценки выполнения заданий.</p> <p>Форма организации: Ознакомление с тренажером под руководством инструктора:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с интерфейсом тренажера; - с мнемосхемами основного и вспомогательного оборудования; - с системой управления оборудованием энергоблока в 	2	3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<p>тренажере;</p> <ul style="list-style-type: none"> - с регламентом и системой оценки выполненных операций; - со способом построения графиков текущих параметров, и сохранения конфигураций. 		
3	Управление энергоблоком в переменных режимах	<p>Содержание учебного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изменение нагрузки энергоблока в регулировочном диапазоне (работа по заданному в тренажере диспетчерскому графику). Оптимизация режимов с учетом факторов надежности и экономичности. - Подключение, отключение оборудования теплофикационной установки и регулирование тепловой нагрузки. - Переход с ПЭН на ПТН и обратно. - Отключение и подключение ПВД, ПНД и другого вспомогательного оборудования турбинного отделения. - Переход с основного вида топлива на резервное и обратно. - Отключение одного РВП, переход по скоростям тягодутьевых механизмов и другие операции с оборудованием котельного отделения. <p>Форма организации: Выполнение заданий на тренажере под наблюдением инструктора, помощь и разъяснения инструктора при необходимости.</p>	3	14

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
4	Управление энергоблоком в пусковых режимах	<p>Содержание учебного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ключевые этапы пуска энергоблока из различных тепловых состояний (горячего, неостывшего, холодного). <p>Форма организации:</p> <p>Самостоятельное выполнение контрольных заданий на тренажере под контролем инструктора.</p>	3	32
5	Управление энергоблоком в режимах останова	<p>Содержание учебного материала: Управление энергоблоком в режимах останова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Отключение блока в резерв. - Аварийный останов блока (со срывом и без срыва вакуума). <p>Форма организации:</p> <p>Выполнение заданий на тренажере под наблюдением инструктора, помощь и разъяснения инструктора при необходимости.</p>	3	10
6	Управление энергоблоком в аварийных ситуациях	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Основные типовые аварийные ситуации (запускаются из списка аварийных ситуаций в окне инструктора «выполнить» или окне «граничные условия»):</p> <ul style="list-style-type: none"> - резкий сброс нагрузки из-за неисправности системы регулирования турбины; - снижение вакуума в конденсаторе турбины; - аварийное отключение КЭН-I или КЭН-II и не включение резервного насоса; - аварийное отключение ПТН; - отказ автоматики регулятора давления на напоре ПТН; 	3	12

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<ul style="list-style-type: none"> - аварийное отключение ПВД; - отказ автоматики или заклинивание регулирующего клапана на каскаде слива конденсата ПВД; - отключение одного из тягодутьевых механизмов (ТДМ) котла; - прикрытие, заклинивание направляющего аппарата ТДМ котла; - аварийное отключение одного из РВП; - расцепление РВП; - загорание РВП; - понижение давления газа перед котлом (с необходимостью аварийного перевода котла на сжигание резервного топлива); - резкое увеличение расхода воды по одной из ниток котла из-за произвольного открытия РПК; - разрывы трубопроводов теплосети в пределах цеха и на магистралях; - изменение частоты тока в системе; - разрыв трубной части ПВД, ПСГ-1,2; - разрыв поверхностей нагрева котла. <p>Аварийные ситуации, реализуемые с помощью дополнительных команд, вводимых с пульта оператора, связанных с неисправностью или отказом электрифицированной арматуры, механизмов, блокировок, с изменением различных параметров, влияющих на надежную работу оборудования, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аварийный останов валоповоротного устройства (ВПУ) 		

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<p>горячей турбины с невозможностью его включения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - быстрое / медленное понижение давления газа перед ГРП и на входе котла (авария на магистрали); - снижение давления в общестанционном коллекторе 13ата со снижением давления пара на уплотнения и эжектора; - заклинивание, обрыв стопорного клапана турбины; - заклинивание, обрыв регулирующих клапанов турбины; - пропуск, расцепление, заклинивание клапанов впрысков, РПК и другой регулирующей, запорной арматуры; - невозможность работы любого клапана в режиме «автомат»; - расцепление любого механизма от электродвигателя; - заклинивание и отключение по токовой нагрузке любого электродвигателя; - быстрое (медленное) понижение давления обратной сетевой воды; - произвольное срабатывание предохранительных клапанов; - незакрытие, пропуск предохранительных клапанов; - разрыв трубопроводов пара 13ата; - изменение температуры обратной сетевой воды (в зависимости от времени года и Т в прямой магистрали); - изменение температуры циркуляционной воды (в зависимости от времени года и Т наружного воздуха); - резкое несанкционированное увеличение подачи топлива на котёл. 		

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<p>- отказ (снижение производительности) пылепитателей котла, аварийные ситуации в работе сушильно-мельничной системы котла.</p> <p>Материалы анализа произошедших на ТЭС ПАО «Мосэнерго» аварийных ситуаций, нарушений режимов эксплуатации, ошибочных действий персонала.</p> <p>Форма организации:</p> <p>Выполнение заданий на тренажере под наблюдением инструктора, помощь и разъяснения инструктора при необходимости. Инструктор выбирает из перечня возможных к проведению аварийных ситуаций наиболее актуальные и важные для отработки аварийные ситуации. Аварийные ситуации вводятся без предупреждения и без предварительного озвучивания темы тренировки и могут быть инициированы на любом этапе проведения программы курса (работа по диспетчерскому графику, пусковые операции, останов и т.д.)</p>		
7	Зачетное занятие. Итоговая аттестация	<p>Оценка результатов освоения программы</p> <p>Форма организации:</p> <p>Самостоятельное (без помощи инструктора) выполнение контрольных зачетных заданий на тренажере.</p>	3	8
8	Всего по программе			80

V. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме зачета выполнения контрольных заданий.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия сформированных компетенций у обучающихся планируемому результату.

К итоговой аттестации допускается персонал, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший план по программе.

В последний день тренажерной подготовки проводится зачётное занятие. Каждому ученику предлагается самостоятельно (без помощи инструктора) выполнить зачётные задания по управлению энергоблоком в различных режимах.

Проверяется:

- умение управлять в различных режимах энергоблоком с соблюдением действующих производственных инструкций, НТД, всех критериев надежности, режимных карт, графика нагрузки и т.д.;
- способность персонала правильно оценить ситуацию на оборудовании и принять соответствующие меры;
- действия персонала в возникших нештатных ситуациях, при отказе работы технологических защит или срабатывании их не в полном объеме;
- знания и действия персонала в случаях требующих немедленного останова энергоблока;
- знания и действия персонала в случаях требующих разгрузки и останова энергоблока по распоряжению главного инженера.

При выполнении зачетного задания рекомендуется присутствие начальника (зам. начальника) ССЭ электростанции с целью объективной итоговой оценки готовности работника к самостоятельному управлению энергетическим оборудованием. Данное присутствие может обеспечиваться как непосредственно, так и дистанционно при помощи удалённого доступа к тренажеру и корпоративного коммуникатора.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается протокол выполнения контрольных заданий, заполняемый на основании результатов автоматической оценки тренажера, входного контроля знаний и оценки инструктора, являющийся необходимым условием для оформления процедуры допуска к дублированию и самостоятельной работе.

Персонал, получивший неудовлетворительную оценку, обязан в месячный срок пройти повторное выполнение контрольных заданий. В случае получения повторного неудовлетворительного результата, должен ставиться вопрос о дальнейшем исполнении данным работником функций оперативного персонала

5.2. Оценочные средства

Основные показатели оценки планируемых результатов:

Результаты освоения программы (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки результатов освоения программы
ПК 1. Оперативный контроль и регулирование режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления	<p>1. Тест входного контроля на вопросы контрольно-обучающей программы, составленных на основе инструкций по эксплуатации оборудования энергоблока 250/300 МВт.</p> <p>Оценка теста формируется программой: 100% правильных ответов - «Отлично»; 90-99% - «Хорошо»; 80-89% - «Удовлетворительно»; менее 80% - «Неудовлетворительно».</p> <p>Положительный результат входного контроля знаний является допуском к дальнейшему прохождению программы тренажерной подготовки.</p> <p>2. Выполнение контрольных заданий на тренажере:</p> <p>Итоговая оценка = Максимально возможное количество баллов минус Общая сумма штрафных баллов машины и главного специалиста - инструктора.</p> <p>Цифровое значение итоговой оценки переводится в оценку от «Отлично» до «Неудовлетворительно» следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none">- более 90% от максимально возможного количества баллов - «Отлично»;- от 80% до 90% - «Хорошо»;- от 51% до 79% - «Удовлетворительно»;- 50% и менее - «Неудовлетворительно».

Итоговая оценка качества освоения программы тренажерной подготовки включает результаты прохождения теста входного контроля знаний и выполнения заданий на тренажере.

Результаты итоговой аттестации определяются оценкой: «Неудовлетворительно», «Удовлетворительно», «Хорошо», «Отлично».

5.2.1. Перечень (набор) оценочных средств (заданий, вопросов, тестов и др.):

1. Тест входного контроля знаний составлен на основании инструкции по эксплуатации оборудования и состоит не менее чем из 10 вопросов. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 80% правильных ответов. Максимальное время выполнения теста – 20 минут. Тест проводится с использованием компьютерной контрольно-обучающей программы «СОТУС». Вопросы выбираются компьютером случайным образом из базы вопросов программы.

Пример теста входного контроля:

Вопрос: Почему запрещается подача пара на уплотнения турбины при неподвижном роторе?

Варианты ответов:

1. Из-за возможного теплового прогиба ротора.
2. Из-за возможного нагрева выхлопных патрубков ЦНД и укорочения его ротора сверх допустимых величин.
3. Из-за отсутствия показаний прибора прогиба вала на остановленной турбине.
4. Для недопущения пропаривания через концевые уплотнения.

Правильный ответ - №1

Комментарий к вопросу (из инструкции по эксплуатации оборудования):

Запрещается даже кратковременная подача пара на уплотнения турбины при неподвижном валопроводе из-за возможного коробления цилиндров и теплового прогиба роторов.

Оценка выполнения заданий на тренажерах тепловой части осуществляется по следующему регламенту:

На каждое предлагаемое для выполнения задание выделяется определенное количество баллов, называемое - максимально возможное количество баллов. Для тренажеров, разработанных ООО «Тренажеры для электростанций»:

- на пуск котла / турбины / энергоблока – от 3000 до 4000 баллов;
- на останов котла/турбины / энергоблока - от 1000 до 2000 баллов;
- работу по диспетчерскому графику (с выполнением операций по включению /отключению оборудования, переход по топливу и т.д.) - от 1000 до 2000 баллов;
- на ликвидацию аварийной ситуации - от 500 до 2000 (обычно 1000) баллов.

Конкретная цифра выделяемых баллов выбирается главным специалистом/инструктором исходя из степени сложности подготовленного задания, и вводится им с помощью команды набираемой с клавиатуры сервера тренажера.

В процессе выполнения задания автоматическая система оценки тренажера (АСО) реагирует на нарушения допустимых параметров работы энергоустановки, заданного диспетчерского графика, лимита топлива, потерь конденсата из цикла и т.д., выставляя за это штрафные баллы. Они автоматически суммируются и называются - «штрафные баллы машины». При этом АСО реагирует и штрафует

только за нарушения, заложенные разработчиками тренажера в его программу, и этого не всегда достаточно для достоверной и правильной оценки выполнения задания. Поэтому к общей сумме штрафных баллов могут, при необходимости, добавиться «штрафные баллы оценки главного специалиста/инструктора. Таким образом, главный специалист/инструктор может снять дополнительно, при наличии грубых нарушений, до 50% от максимально возможного количества баллов.

Итоговая оценка = Максимально возможное количество баллов минус Общая сумма штрафных баллов машины и главного специалиста/инструктора. Цифровое значение итоговой оценки переводится в оценку от «отлично» до «неудовлетворительно» следующим образом:

- более 90% от максимально возможного количества баллов - «Отлично».
- от 80% до 90% - «Хорошо».
- от 51% до 79% - «Удовлетворительно».
- 50% и менее - «Неудовлетворительно».

VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к кадровым условиям

В реализации программы тренажерной подготовки участвуют:

- главный специалист Центра тренажерной подготовки Учебного центра (далее ЦТП УЦ) / инструктор – 1 чел. (непосредственное проведение занятий);
- заместитель руководителя или руководитель ЦТП – 1 чел. (контроль качества проведения занятий).

Специалисты, ведущие обучение по программе курса, должны иметь высшее профессиональное образование в области электроэнергетики, опыт работы по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС и соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Минтруда России от 08 сентября 2015 года №608н (рекомендательный характер), иметь аттестацию Ростехнадзора по следующим областям: Б.7.1., Б.7.2., Б.7.8., Б.8.26., Б.8.31., Б.8.32., Б.8.33, Г.3.1.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Программа тренажерной подготовки реализуется с использованием компьютерных тренажеров энергоблока 250/300МВт и дистанционных образовательных технологий. Необходимо наличие качественного доступа инструктора и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет со скоростью не ниже 10 Мбит/с.

Требования к скорости доступа в сеть Интернет носят рекомендательный характер и должны соблюдаться в целях обеспечения нормальной работы

тренажера, беспрепятственного и своевременного освоения обучающимися программы курса.

Рабочие места инструктора и обучающихся должны быть оборудованы персональными компьютерами и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками и (или) наушниками).

6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Перечень основных используемых ресурсов:

1. Компьютерный тренажер энергоблока 250/300МВт с двухкорпусным пылеугольным котлом ТПП-210А. ООО «Тренажеры для электростанций».
2. ПТК «Квинт» (использование в режиме воспроизведения архива энергоблоков № 9 -11 ТЭЦ-22 ПАО «Мосэнерго»).
3. Компьютерная программа для проведения входного контроля знаний «СОТУС-К».
4. СО 153-34.20.501-2003 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.
5. Правила проведения противоаварийных тренировок персонала электрических станция и сетей. РД 34.12.201-88.
6. Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях. СО 153-34.20.562-2003.
7. Обзоры технологических нарушений в ПАО «Мосэнерго».
8. Инструкции по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования энергоблоков 250/300 МВт ТЭЦ- 22 ПАО «Мосэнерго».
9. Режимные карты, карты уставок защит, блокировок, сигнализации оборудования энергоблоков 250/300 МВт ТЭЦ- 22 ПАО «Мосэнерго».
10. Графики пусков энергоблоков 250/300 МВт из различных тепловых состояний.
11. Пусковые ведомости энергоблоков 250/300 МВт из различных тепловых состояний.
12. Сайт учебного портала ПАО «Мосэнерго» <http://gehedu.ru>

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Подготовка проводится в тренажерных компьютерных классах ЦТП УЦ и филиалов ПАО «Мосэнерго» по утверждённому графику. Группа комплектуется в количестве не более 4 человек. При необходимости применяются дистанционные образовательные технологии (далее - ДОТ).

VII. СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая характеристика программы	2
2. Учебный план	8
3. Календарный учебный график	9
4. Содержание программы (рабочая программа)	9
5. Оценка результатов освоения программы	16
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	19
7. Содержание	21
8. Составители	21

Составители:

Руководитель
центра тренажерной подготовки



В.И. Новожилов

Заместитель руководителя
центра тренажерной подготовки



С.А. Ковшов

Согласовано:

Заместитель руководителя
Учебного центра



Т.А. Суворина

Заместитель главного инженера,
начальник производственного управления



С.А. Царев

Начальник службы
совершенствования эксплуатации



Ю.В. Крысин