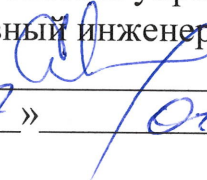


**ПАО «МОСЭНЕРГО»  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель управляющего директора -  
Главный инженер ПАО «Мосэнерго»

  
С.Н. Ленёв  
«17» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель учебного центра  
ПАО «Мосэнерго»

  
Е.П. Русина  
«11» \_\_\_\_\_ 2019 г.



**ПРОГРАММА**

**ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ  
«Оперативная эксплуатация парогазовых установок»  
(курс № 19, первичная подготовка)**

**Категория слушателей:** стажер машиниста энергоблока ПГУ

**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 сентября 2015 г. № 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 машинист энергоблока ПГУ.

Прохождение курса обязательно при подготовке на должность машинист энергоблока ПГУ, 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 ПГУ ТЭС со щита дистанционного управления.

В ходе освоения программы курса у оперативного персонала совершенствуются 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 и вспомогательного тепломеханического оборудования, допустимые отклонения параметров.</p> <p>- Техничко-экономические показатели работы основного тепломеханического оборудования.</p> <p>- Принципиальные электрические схемы агрегатов, блока дистанционного управления и схема питания собственных нужд зоны расположения тепломеханического оборудования.</p> <p>- Назначение и принцип работы установленных на оборудовании отделений</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 схем тепломеханического оборудования.</p> <p>- Производить включение, отключение и регулировать режим работы</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 документации.</p>

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
	<p>контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок, автоматики, защитных устройств.</p> <p>- Тепловые схемы, схемы газового, масляного и водяного снабжения агрегатов и другие технологические 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 требованиями при</p>	<p>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>- 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 привлечением подчиненных</p>

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

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
	<p>регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве.</p>		<p>водно-химического режима, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей.  - 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 профессиональных компетенций (ПК)		
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе			СРС, час		В том числе с использованием электронных обучающих ДТО	Промежуточная и итоговая аттестация
			Теоретические занятия	Практические занятия	в том числе занятия				
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	контрольные задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2	
4	Управление энергоблоком в пусковых режимах	32		32		32	контрольные задания на тренажере	ПК 1.2	
5	Управление энергоблоком в режимах останова	10		10		10	контрольные задания на тренажере	ПК 1.2	
6	Управление энергоблоком в аварийных ситуациях	12		12		12	контрольные задания на тренажере	ПК 1.3	



№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоёмкость					Коды формируемых профессиональн ых компетенций (ПК)	
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использовани ем электронного обучения, ДОТ		Промежуточная и итоговая аттестация
			Теорети ческие занятия	Практи ческие занятия				
7	Итоговая аттестация	8		8			задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
8	<b>Всего по программе</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>79</b>		<b>80</b>		

### Ш. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарным учебным графиком является расписание учебных занятий, которое составляется и утверждается для каждой учебной группы или индивидуальных обучающихся 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 <sup>1</sup>	Объем часов
1	<p>Вводное занятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инструктаж по охране труда, технике безопасности, действиях при пожаре и чрезвычайных ситуациях.</li> <li>- Ознакомление с программой курса тренажерной подготовки.</li> </ul>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Программа инструктажа, программа курса тренажерной подготовки.</p> <p><b>Форма организации:</b> Инструктаж.</p>	2	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Входной контроль знаний с использованием обучающих и контролирующих программ.</li> </ul>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Вопросы контрольно-обучающей программы, составленные на основе инструкций по эксплуатации оборудования ПГУ.</p> <p><b>Форма организации:</b> Самостоятельное прохождение тестирования на ПК.</p>	3	
2	<p>Ознакомление с тренажером (адаптация)</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Компьютерный тренажер ПГУ, руководство пользователя тренажера, режимные карты, карты, карты уставок защит, блокировок, сигнализации, описание автоматической системы оценок тренажера, регламент оценки выполнения заданий.</p> <p><b>Форма организации:</b> Ознакомление с тренажером под руководством инструктора: - с интерфейсом тренажера;</p>	2	3

<sup>1</sup> 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 <sup>1</sup>	Объем часов
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- с мнемосхемами основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- с системой управления оборудованием ПГУ в тренажере;</li> <li>- с регламентом и системой оценки выполненных операций;</li> <li>- со способом построения графиков текущих параметров, и сохранения состояний.</li> </ul>		
3	Управление энергоблоком в переменных режимах	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разгрузка энергоблока на минимальный режим</li> <li>- Нагружение энергоблока с минимальной до максимальной нагрузки.</li> <li>- Работа энергоблока по заданному диспетчерскому графику электрической и тепловой нагрузки.</li> <li>- Подключение, отключение оборудования теплофикационной установки и регулирование тепловой нагрузки.</li> <li>- Переход на резервные ПЭН, ЦЭН, НРГП и обратно.</li> </ul> <p><b>Форма организации:</b> 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 <sup>1</sup>	Объем часов
4	Управление энергоблоком в пусковых режимах	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пуск энергоблока из различных тепловых состояний (горячего, неостывшего, холодного).</li> </ul> <p><b>Форма организации:</b></p> <p>Выполнение заданий на тренажере под наблюдением инструктора, помощь и разъяснения инструктора при необходимости.</p>	3	32
5	Управление энергоблоком в режимах останова	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Детально отрабатываются этапы останова энергоблока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Останов блока без расхолаживания оборудования.</li> <li>- Аварийный останов энергоблока.</li> </ul> <p><b>Форма организации:</b></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><b>Содержание учебного материала:</b></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"> <li>- резкий сброс нагрузки из-за неисправности системы регулирования турбины;</li> <li>- сброс электрической нагрузки с отключением генератора от сети;</li> <li>- снижение вакуума в конденсаторе турбины;</li> <li>- аварийное отключение КЭН и не включение резервного насоса;</li> <li>- аварийное отключение одного ЦЭВД, ЦЭЦНД;</li> </ul>	3	12

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения <sup>1</sup>	Объем часов
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- отказ автоматики регулирующего клапана подпитки ХОВ;</li> <li>- снижение уровня в конденсаторе, деаэраторе;</li> <li>- аварийное отключение одной ГТУ.</li> <li>- понижение давления газа за ППП</li> <li>- повышение вибрации на ПТ</li> </ul> <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"> <li>- пропуск запорной, регулирующей арматуры;</li> <li>- заклинивание запорной, регулирующей арматуры;</li> <li>- расцепление запорной, регулирующей арматуры;</li> <li>- невозможность работы любого клапана в режиме «автомат»;</li> <li>- расцепление любого механизма от электродвигателя;</li> <li>- заклинивание и отключение по токовой нагрузке любого электродвигателя;</li> <li>- произвольное срабатывание предохранительных клапанов;</li> <li>- выход в неустойчивость показаний параметров;</li> <li>- быстрое (медленное) понижение давления обратной сетевой воды;</li> <li>- изменение температуры обратной сетевой воды (в зависимости от Т наружного воздуха и Т в прямой</li> </ul>		

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения <sup>1</sup>	Объем часов
		<p>магистрала);</p> <p>- изменение температуры циркуляционной воды (в зависимости от Т наружного воздуха).</p> <p>Материалы анализа произошедших на ТЭС ПАО «Мосэнерго» аварийных ситуаций, нарушений режимов эксплуатации, ошибочных действий персонала.</p> <p><b>Форма организации:</b></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><b>Оценка результатов освоения программы</b></p> <p><b>Форма организации:</b></p> <p>Самостоятельное (без помощи инструктора) выполнение контрольных зачетных заданий на тренажере.</p>	3	8
8	<b>Всего по программе</b>			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:

<b>Результаты освоения программы (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Критерии оценки результатов освоения программы</b>
ПК 1. Оперативный контроль и регулирование режима работы тепломеханического оборудования ТЭС со щита дистанционного управления	1. Тест входного контроля на вопросы контрольно-обучающей программы, составленных на основе инструкций по эксплуатации оборудования ПГУ соответствующей ТЭЦ. Оценка теста формируется программой: 100% правильных ответов - «Отлично»; 90-99% - «Хорошо»; 80-89% - «Удовлетворительно»; менее 80% - «Неудовлетворительно». Положительный результат входного контроля знаний является допуском к дальнейшему прохождению программы тренажерной подготовки. 2. Выполнение контрольных заданий на тренажере: 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».

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 составлен на основании изученного материала, 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-К». Вопросы выбираются компьютером случайным образом из базы вопросов программы.

Пример теста входного контроля:

Вопрос:

Укажите, в каких случаях вводится в эксплуатацию интегрированная антиобледенительная система?

Варианты ответов:

1. в зависимости от показателей точки росы окружающего воздуха
2. зависит от температуры воздуха на входе в компрессор
3. зависит от температуры воздуха на выходе из компрессора

Правильные ответы - №1,2

Комментарий к вопросу (из инструкции по эксплуатации оборудования):

Интегрированная антиобледенительная система вводится в эксплуатацию в зависимости от показателей точки росы окружающего воздуха и соответственно зависит от температуры воздуха на входе в компрессор.

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

На каждое предлагаемое для выполнения задание выделяется определённое 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 ПГУ - 450Т 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 ПГУ -450Т (ТЭЦ-27).
2. Компьютерный тренажер энергоблока ПГУ -450Т (ТЭЦ-21).
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 ПГУ-450Т ТЭЦ-21, ТЭЦ-27 ПАО «Мосэнерго».
9. Режимные карты, карты уставок защит, блокировок, сигнализации ПГУ-450Т ТЭЦ-21, ТЭЦ-27 ПАО «Мосэнерго».
10. Графики пусков ПГУ из различных тепловых состояний.
11. Пусковые ведомости ПГУ 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)	10
5. Оценка результатов освоения программы	15
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	18
7. Содержание	20
8. Составители	20

### 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