


**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  
« 24 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**ПРОГРАММА  
ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**«Оперативная эксплуатация электротехнического оборудования ТЭС»  
(курс № 6, периодическая подготовка)**

**Категория слушателей:** начальник смены

**Вид документа о прохождении подготовки:**  
Протокол результатов прохождения программы

**Объем: 16 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 «15» октября 2015 г. № 690н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по эксплуатации электротехнического 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 16.03.2000 г., 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: 16 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 «Мосэнергo», имеющий квалификацию «Начальник смены».

Ежегодное прохождение курса обязательно перед очередной проверкой знаний для данной категории оперативного персонала.

**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 оперативному управлению объектами тепловой электростанции», для обеспечения безопасной, надежной и экономичной работы электротехнического оборудования ТЭС.

Результатами прохождения программы курса является повышение качества выполнения трудовых функций, а именно: оперативное управление работой смены, проведение оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования. В ходе освоения программы у оперативного персонала совершенствуются следующие необходимые компетенции:

Профессиональная компетенция	Обобщенная трудовая функция
ПК 1	Оперативное управление работой смены цеха (подразделения) ТЭС

Профессиональные компетенции	Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
<p>ПК 1.1. Ведение заданного режима работы электротехнического оборудования</p> <p>ПК 1.2. Проведение оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования</p> <p>ПК 1.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы электротехники</li> <li>- Элементарные основы теплотехники</li> <li>- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии</li> <li>- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах</li> <li>- Назначение и принцип действия устройств РЗА</li> <li>- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования</li> <li>- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Читать электрические схемы</li> <li>- Контролировать и регулировать режим работы электротехнического оборудования</li> <li>- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ</li> <li>- Излагать техническую информацию в устной и письменной форме</li> <li>- Производить пуски и остановы электротехнического оборудования</li> <li>- Производить оперативные переключения в распределительных устройствах</li> <li>- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации</li> <li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Наблюдение по приборам за работой электрооборудования, за частотой в системе, за напряжением на шинах станции, за температурными режимами работающих генераторов, трансформаторов, за правильностью работы системы автоматического включения резерва на генераторах, за правильностью распределения реактивной нагрузки между параллельно работающими турбогенераторами</li> <li>- Контроль работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации</li> <li>- Проверка состояния изоляции и электрических параметров электротехнического оборудования</li> <li>- Производство</li> </ul>

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>Необходимые знания</p>	<p>Необходимые умения</p>	<p>Трудовые действия</p>
<p>оборудовании  - Технологические схемы электростанции  - Порядок вывода электротехнического оборудования из работы, из резерва и ввода электротехнического оборудования в работу  - Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения и устранения  - Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве</p>	<p>- Производить пуски и остановы электротехнического оборудования</p>	<p>оперативных переключений в электроустановках до и выше 1000 В  - Выполнение остановов электротехнического оборудования  - Вывод электротехнического оборудования в ремонт, подготовка рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ и допуск ремонтного персонала к работам  - Ввод электротехнического оборудования в работу  - Восстановление нормального режима работы оборудования  - Аварийное отключение оборудования в случаях, когда оборудование или людям угрожает опасность</p>	

## II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоемкость					В том числе с использованием электронного обучения, ЛОУ	Промежуточная и итоговая аттестация	Коды формируемых профессиональных компетенций (ПК)
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использованием электронного обучения, ЛОУ			
			Теоретические занятия	Практические 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)	1		1		1		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
3	Управление оборудованием станции в рабочих режимах	8		8		8	контрольные задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2	
4	Определение по косвенным признакам места и характера повреждения при авариях в различных местах электрических схем станции	5		5		5	контрольные задания на тренажере	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	
5	Подведение итогов подготовки	1		1		1			
6	<b>Всего по программе</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>15</b>		<b>16</b>			

### 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 <sup>1</sup>	Объем часов
1	<p><b>Вводное занятие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инструктаж по охране труда, технике безопасности, действиях при пожаре и чрезвычайных ситуациях.</li> <li>- Знакомление 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
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Входной контроль знаний с использованием обучающих и контролирующих программ</li> </ul> <p>Ознакомление с тренажером (адаптация)</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Вопросы контрольно-обучающей программы «Допуск»</p> <p><b>Форма организации:</b> Самостоятельное прохождение тестирования на ПК</p> <p><b>Содержание учебного материала:</b> - Знакомство со структурой, составом оборудования и пользовательским интерфейсом тренажера - Знакомство с системой управления оборудованием на тренажере.</p>	3	2
			2	1

<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
		<p>- Знакомство с системой и регламентом оценки выполненных заданий</p> <p><b>Форма организации:</b> Ознакомление с тренажером под руководством инструктора.</p> <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вывод в ремонт трансформатора собственных нужд (ТСН) 6/0,4 кВ станции</li> <li>- Ввод в работу трансформатора собственных нужд (ТСН) 6/0,4 кВ станции</li> <li>- Постановка шин сборок СН-0,4 кВ под напряжение</li> <li>- Вывод в ремонт секции сборных шин СН-0,4 кВ</li> <li>- Ввод в работу секции сборных шин СН-0,4 кВ</li> <li>- Вывод в ремонт одного из кабелей спаренного фидера ГРУ</li> <li>- Ввод в работу одного из кабелей спаренного фидера ГРУ</li> <li>- Вывод в ремонт резервного трансформатора СН-10/6 кВ</li> <li>- Ввод в работу резервного трансформатора СН-10/6 кВ</li> <li>- Перевод секции СН-0,4 кВ с рабочего на резервное питание</li> <li>- Вывод в ремонт резервного трансформатора 6/0,4 кВ</li> <li>- Ввод в работу резервного трансформатора 6/0,4 кВ</li> <li>- Вывод в ремонт секции сборных шин высокого напряжения</li> <li>- Ввод в работу секции сборных шин высокого напряжения</li> <li>- Ввод генераторов в работу методом ручной синхронизации</li> <li>- Вывод в ремонт трансформатора связи.</li> <li>- Вывод в ремонт выключателя отходящей линии</li> </ul>	3	8



№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения <sup>1</sup>	Объем часов
		электропередачи с использованием обходного выключателя		
		<p><b>Форма организации:</b> Самостоятельное выполнение контрольных заданий на тренажере под контролем инструктора</p>		
4	<p>Определение по косвенным признакам места и характера повреждения при авариях в различных местах электрических схем станций.</p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- При коротком замыкании в зоне действия ДЗТ</li> <li>- При коротком замыкании на сборных шинах ГРУ</li> <li>- При отказе выключателя</li> <li>- При коротком замыкании на шинной сборке фидеров</li> <li>- При коротком замыкании в двигателе собственных нужд</li> </ul> <p><b>Форма организации:</b> Самостоятельное выполнение контрольных заданий на тренажере под контролем инструктора</p>	3	5
5	Подведение итогов подготовки			1
6	<b>Всего по программе</b>			16

## 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.

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 допуска к очередной ежегодной проверке знаний на филиале.

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 1.1. Ведение заданного режима работы электротехнического оборудования	1. Тест ответы на вопросы контрольно-обучающей программы «Допуск».
ПК 1.2. Проведение оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования	Оценка теста формируется программой: - от 90 до 100% правильных ответов - «Отлично»;
ПК 1.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования	- от 80 до 89% - «Хорошо»; - от 70 до 79% - «Удовлетворительно»; менее 70% - «Неудовлетворительно» Положительный результат входного контроля знаний является допуском к дальнейшему прохождению программы тренажерной подготовки.
	2. Выполнение контрольных заданий на тренажере: Итоговая оценка = 100% минус количество сделанных ошибок (каждая ошибка 1%). Цифровое значение итоговой оценки переводится в оценку от «Отлично» до «Неудовлетворительно» следующим

	образом: - от 90% до 100% - «Отлично» - от 75% до 89% - «Хорошо» - от 50% до 74% - «Удовлетворительно» - менее 50% - «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 состоит из 30 вопросов. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 70% правильных ответов. Тест проводится с использованием компьютерной контрольно-обучающей программы «Допуск». Вопросы выбираются компьютером случайным образом из базы вопросов программы.

Пример теста входного контроля:

Вопрос: Допускается ли длительная работа турбогенераторов с разностью токов в фазах?

Варианты ответов:

1. Допускается, если разность токов не превышает 20% от номинального тока.
2. Допускается, если разность токов не превышает 12% от номинального тока, и ни в одной из фаз ток не выше номинального.
3. Допускается при любой разности токов в фазах.
4. Допускается, если разность токов не превышает 10% от номинального тока.

Правильный ответ - №2

Комментарий к вопросу (из ПТЭ электрических станций и сетей РФ):

Допускается длительная работа с разностью токов в фазах, не превышающей 12% от номинального тока.

2. Оценка выполнения заданий на тренаже электрической части осуществляется по следующему принципу:

Обучаемому необходимо выполнить задания согласно программе.

Программа тренажера автоматически формирует протокол по каждому заданию и выставляет результат в процентах в зависимости от количества допущенных ошибок.

Каждое задание выполняется до достижения 100% результата.

Итоговая оценка = 100% минус количество сделанных ошибок. За каждую ошибку снимается 1%, за ошибку, приводящую к короткому замыканию - 10%.

Цифровое значение итоговой оценки переводится в оценку от «Отлично» до «Неудовлетворительно» следующим образом:

- от 90% до 100% - «Отлично»
- от 75% до 89% - «Хорошо»
- от 50% до 74% - «Удовлетворительно»
- менее 50% - «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 УЦ – 1 чел. (контроль качества проведения занятий);

Специалисты, ведущие обучение по программе курса должны иметь высшее профессиональное образование в области электроэнергетики, опыт работы по эксплуатации электротехнического оборудования не менее пяти лет 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: Г.3.1.

### **6.2. Требования к материально-техническим условиям**

Программа тренажерной подготовки реализуется с использованием компьютерных тренажеров 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, аудиокolonками и (или) наушниками).

### **6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям**

Перечень основных используемых ресурсов:

1. Компьютерный тренажер оперативных переключений.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. СО 153-34.20.501-2003
3. Правила проведения противоаварийных тренировок персонала электрических станция и сетей. РД 34.12.201-88

4. Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях. СО 153-34.20.562-2003.
5. Обзоры технологических нарушений в ПАО «Мосэнерго»
6. Инструкция по переключениям в электроустановках.  
СО 153-34.20.505-2003
7. 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 5 человек. При необходимости применяются дистанционные образовательные технологии (далее - ДОТ).

## VII. СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая характеристика программы	2
2. Учебный план	6
3. Календарный учебный график	7
4. Содержание программы (рабочая программа)	7
5. Оценка результатов освоения программы	10
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	12
7. Содержание	14
8. Составители	14

### Составители:

Руководитель  
центра тренажерной подготовки



В.И. Новожилов

Главный специалист по тренажерам  
электрической части станции по  
оперативным переключениям



В.Д. Швецов

### Согласовано:

Заместитель руководителя  
Учебного центра



Т.А. Суворина

Заместитель главного инженера,  
начальник производственного управления



С.А. Царев

Начальник службы  
совершенствования эксплуатации



Ю.В. Крысин