

**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 электротехнического оборудования ТЭС»
(курс № 7, периодическая подготовка)**

Категория слушателей: старший электромонтер по обслуживанию
электрооборудования электростанций

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 «Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций».

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 эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», для обеспечения безопасной, надежной и экономичной работы электротехнического оборудования ТЭС.

Результатами прохождения программы курса является, повышение качества выполнения трудовых функций, а именно: выполнение работ всех видов сложности, проведение оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования. В ходе освоения программы курса у оперативного персонала совершенствуются следующие необходимые компетенции:

| Профессиональная компетенция | Обобщенная трудовая функция |
|------------------------------|--|
| ПК 1 | Выполнение работ всех видов сложности по эксплуатации электротехнического оборудования 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"> - Основы электротехники - Элементарные основы теплотехники - Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии - Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах - Назначение и принцип действия устройств РЗиА - Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования - Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом | <ul style="list-style-type: none"> - Читать электрические схемы - Контролировать и регулировать режим работы электротехнического оборудования - Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ - Излагать техническую информацию в устной и письменной форме - Производить пуски и остановки электротехнического оборудования - Производить оперативные переключения в распределительных устройствах - Анализировать информацию, формировать представление о ситуации - Прогнозировать возможные варианты развития ситуации | <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Контроль работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации - Проверка состояния изоляции и электрических параметров электротехнического оборудования - Производство |

| Профессиональные компетенции | Необходимые знания | Необходимые умения | Трудовые действия |
|------------------------------|---|---|---|
| | <p>оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - Производить пуски и остановы электротехнического оборудования | <p>оперативных переключений в электроустановках до и выше 1000 В</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 |

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п/п | Наименование разделов, модулей | Трудоёмкость | | | | | Коды формируемых профессиональных компетенций (ПК) | |
|----------|--|---------------|------------------------------------|----------------------|-------------|---|--|-------------------------------------|
| | | Всего, час | Аудиторные занятия, в том числе | | СРС, час | В том числе с использованием электронного обучения, ЛОУ | | Промежуточная и итоговая аттестация |
| | | | 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 | | | | 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 | Всего по программе | 16 | 1 | 15 | | 16 | | |

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 | <p>Вводное занятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструктаж по охране труда, технике безопасности, действиях при пожаре и чрезвычайных ситуациях. - Знакомление 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 контролируемых программ | <p>Содержание учебного материала: Вопросы контрольно-обучающей программы «Допуск»</p> <p>Форма организации: Самостоятельное прохождение тестирования на ПК</p> | 3 | |

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 |
|-------|--|---|-------------------------------|-------------|
| 2 | Ознакомление с тренажером (адаптация) | <p>Содержание учебного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знакомство со структурой, составом оборудования и пользовательским интерфейсом тренажера - Знакомство с системой управления оборудованием на тренажере. - Знакомство с системой и регламентом оценки выполненных заданий <p>Форма организации:</p> <p>Ознакомление с тренажером под руководством инструктора.</p> | 2 | 1 |
| 3 | Управление оборудованием станции в рабочих режимах | <p>Содержание учебного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вывод в ремонт трансформатора собственных нужд (ТСН) 6/0,4 кВ станции - Ввод в работу трансформатора собственных нужд (ТСН) 6/0,4 кВ станции - Постановка шин сборок СН-0,4 кВ под напряжение - Вывод в ремонт секции сборных шин СН-0,4 кВ - Ввод в работу секции сборных шин СН-0,4 кВ - Вывод в ремонт одного из кабелей спаренного фидера ГРУ - Ввод в работу одного из кабелей спаренного фидера ГРУ - Вывод в ремонт резервного трансформатора СН-10/6 кВ - Ввод в работу резервного трансформатора СН-10/6 кВ - Перевод секции СН-0,4 кВ с рабочего на резервное питание | 3 | 8 |

| № 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"> - Вывод в ремонт резервного трансформатора 6/0,4 кВ - Ввод в работу резервного трансформатора 6/0,4 кВ - Вывод в ремонт секции сборных шин высокого напряжения - Ввод в работу секции сборных шин высокого напряжения - Ввод генераторов в работу методом ручной синхронизации - Вывод в ремонт трансформатора связи. - Вывод в ремонт выключателя отходящей линии электропередачи с использованием обходного выключателя <p>Форма организации: 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 станции.</p> | <p>Содержание учебного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - При коротком замыкании в зоне действия ДЗТ - При коротком замыкании на сборных шинах ГРУ - При отказе выключателя - При коротком замыкании на шинной сборке фидеров - При коротком замыкании в двигателе собственных нужд <p>Форма организации: Самостоятельное выполнение контрольных заданий на тренажере под контролем инструктора</p> | 3 | 5 |
| 5 | Подведение итогов подготовки | | | 1 |
| 6 | Всего по программе | | | 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 планируемым результатам.

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:

| Результаты освоения программы (освоенные умения, усвоенные знания) | Критерии оценки результатов освоения программы |
|---|---|
| ПК 1.1. Ведение заданного режима работы электротехнического оборудования ПК 1.2. Проведение оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования ПК 1.3. Ликвидация аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования | 1. Тест ответы на вопросы контрольно-обучающей программы «Допуск». Оценка теста формируется программой: - от 90 до 100% правильных ответов - «Отлично»; - 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 |

| | |
|--|--|
| | <p>образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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):

5.1.26. 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 – 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, аудиоколонками 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