

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

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

Н.В. Загорнова

« 10 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



## **Программа**

Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации

Наименование программы:

**Диспетчер электроподстанции**

Разработал:

Инструктор I категории УПЭП

 В.А. Крючков

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

 Е.И. Антончик

Сургут 2021

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Учебно-тематический план .....	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа .....	7
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов .....	10
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	11
Оценочные материалы .....	12

## Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

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

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 160 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

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

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов: Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок; Правил устройства электроустановок; Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации; Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках; Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями; Правил пожарной безопасности.

Программа направлена на повышение квалификации диспетчеров электроподстанций, а также получения знаний для назначения лиц диспетчерами.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

## Цель программы и планируемые результаты обучения

**Цель программы:** повышение квалификации диспетчеров электроподстанций, а также получения знаний для назначения лиц диспетчерами.

**Категория слушателей:** диспетчеры электроподстанций и лица, назначенные диспетчерами.

**Срок обучения:** 160 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать изменения в области нормативно-технических документов;
- знать передовые методы работы в области эксплуатации электрооборудования;
- знать новые типы электрооборудования;
- эксплуатировать устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- вести режимы работы электрооборудования электроподстанции;
- производить оперативные переключения в электроустановках;
- ликвидировать аварийные ситуации на электроподстанции;
- анализировать типичные ошибки оперативного персонала;
- организовывать работу с персоналом.

## Учебно-тематический план

освоения программы дополнительного профессионального образования

### «Диспетчер электроподстанции»

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
1	Введение	4	4		
2	Эксплуатация оборудования ПС	32	32		
3	Эксплуатация устройств РЗА и противоаварийной автоматики	32	32		
4	<b>Структура и задачи оперативно-диспетчерского управления в ПЭС и на ПС</b>	<b>60</b>			
4.1	Оперативное обслуживание и оперативные переключения в электроустановках	36	36		
4.2	Режимы работы оборудования ПС и сетей	8	8		
4.3	Ликвидация аварийных ситуаций на ПС. Анализ типичных ошибок оперативного персонала.	16	16		
4.4	Организация работы с персоналом в сетях и на ПС	4	4		
5	Техника безопасности и охрана труда	24	22	2	
<b>6</b>	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		Контрольные вопросы
	<b>Итого:</b>	<b>160</b>	<b>158</b>	<b>2</b>	

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования  
«Диспетчер электроподстанции»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения				Итого
				1	2	3	4	
				Количество часов				
		Теоретическое обучение	обяз.уч.					
			сам.р.					
	1	Введение	обяз.уч.	4				4
			сам.р.	0				0
	2	Эксплуатация оборудования ПС	обяз.уч.	32				32
			сам.р.	0				0
	3	Эксплуатация устройств РЗА и противоаварийной автоматики	обяз.уч.	4	28			32
			сам.р.	0	0			0
	4	<b>Структура и задачи оперативно-диспетчерского управления в ПЭС и на ПС</b>						
	4.1	Оперативное обслуживание и оперативные переключения в электроустановках	обяз.уч.		12	24		36
			сам.р.		0	0		0
	4.2	Режимы работы оборудования ПС и сетей	обяз.уч.			8		8
			сам.р.			0		0
	4.3	Ликвидация аварийных ситуаций на ПС. Анализ типичных ошибок оперативного персонала.	обяз.уч.			8	8	16
			сам.р.			0	0	0
	4.4	Организация работы с персоналом в сетях и на ПС	обяз.уч.				4	4
			сам.р.				0	0
	5	Техника безопасности и охрана труда	обяз.уч.				24	24
			сам.р.				0	0
	6	<b>Проверка знаний (зачет)</b>					4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	40	40	40	160
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	0	0	0	0
Всего часов в неделю				40	40	40	40	160

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Тема 1. Введение

Входной тест-контроль. Состояние и структура энергетики в РФ. Назначение, структура, состав технических и иных средств обучения. Программа курса повышения квалификации диспетчеров электроподстанции и ее учебно-методическое обеспечение.

### Тема 2. Эксплуатация оборудования ПС

Главные схемы электрических соединений ПС. Виды главных схем, их сравнительные характеристики. Надежность и гибкость в ремонтных и аварийных режимах. Организационная структура оперативно-диспетчерского управления, принятая в энергетике РФ.

Распределение оборудования в энергосистеме и ПЭС по оперативной принадлежности. Основные требования к техническим средствам диспетчерского управления. Дежурный персонал электроподстанций, его оперативные взаимоотношения с диспетчером РДУ. Оперативная и техническая документация на рабочем месте.

Основное и вспомогательное оборудование на ПС и его технические характеристики. Современные высоковольтные коммутационные аппараты: воздушные, элегазовые, масляные выключатели, разъединители различных типов с ручными и двигательными приводами на различное напряжение.

Характерные дефекты, выявляемые при осмотрах и производстве оперативных переключений. Возможности их оперативного устранения.

Современные силовые трансформаторы и автотрансформаторы (автотрансформаторные группы, применяемые на ПС. Системы охлаждения трансформатором (автотрансформаторов). Температура допустимого нагрева масла. Наиболее часто встречающиеся дефекты и нарушения, обнаруживаемые при осмотрах и методы их устранения.

Масляные реакторы, устанавливаемые на ПС. Их назначение, типы, системы охлаждения и оперативное обслуживание.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Их назначение, типы, основные характеристики и дефекты, обнаруживаемые при осмотрах.

Воздушное хозяйство ПС с воздушными выключателями. Технологические схемы воздухоприготовления, нормативы на качество сжатого воздуха. Схемы собственных нужд ПС, требования к их надежности. Источники оперативного тока, требования к ним.

### Тема 3. Эксплуатация устройств РЗА и противоаварийной автоматики

Основные повреждения и ненормальные режимы работы электрической сети. Назначение устройств РЗА. Основные требования к устройствам РЗА. Классификация реле. Условные и графические обозначения на схемах.

Защита линий 6-35 кВ: МТЗ с независимой характеристикой выдержки времени, МТЗ с комбинированным пуском по напряжению, МТЗ на переменном оперативном токе с дешунтированием, МТЗ с зависимой характеристикой выдержки времени, токовая отсечка для линий с односторонним питанием, направленная МТЗ для линий с двухсторонним питанием (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание).

Защита линий 110 кВ и выше: дистанционная защита, направленная 4-х ступенчатая токовая защита нулевой последовательности, дифференциально-фазная высокочастотная защита, направленная защита с высокочастотной блокировкой (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание).

Защита от неполнофазного режима линий (ЗНФР). Назначение. Структурная, функциональная или упрощенная принципиальная схема.

Защита силовых трансформаторов и автотрансформаторов: основные повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, дифференциальная защита и особенности ее выполнения, газовая защита, МТЗ от сверхтоков внешнего КЗ, МТЗ от сверхтоков внешнего КЗ с пуском по напряжению, МТЗ от перегруза (назначение, принцип действия защит, зона действия, оперативное обслуживание). Контроль изоляции вводов (КИВ) автотрансформаторов (АТ). Защита от потери охлаждения АТ. Назначение. Структурная схема. Принцип действия. Оперативное обслуживание. Органы управления.

Автоматика: АПВ, АВР, ЗПП, ЗМН, УРОВ, АЧР (назначение, принцип действия).

Назначение противоаварийной автоматики. Устройства противоаварийной автоматики сети 500 кВ (АПАХ, ДА – делительная автоматика автотрансформаторов, ФОЛ - фиксация отключения линий, АПН - автоматика повышения напряжения, АРЛ – автоматическая разгрузка линий, АНКА – АВПА).

Регистрация и анализ аварийных ситуаций на подстанциях. Цифровые осциллографы и регистраторы.

Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики оперативным персоналом: обязанности при периодических осмотрах устройств релейной защиты и автоматики, действия оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА, организация работ при техническом обслуживании устройств РЗА.

#### **Тема 4. Структура и задачи оперативно-диспетчерского управления в ПЭС и на ПС**

##### **Тема 4.1. Оперативное обслуживание и оперативные переключения в электроустановках**

Оперативное состояние электрооборудования ПС и устройств РЗА. Организация и порядок вывода оборудования в ремонт, и ввод его в работу. Оформление работ заявками Типовые программы переключений.

Требования к бланкам переключений. Сложные и простые переключения, порядок их производства. Характерные ошибки при переключениях и их предотвращение. Контроль режима работы оборудования во время переключений. Ведение оперативной схемы, документации и оперативных переговоров во время переключений, особенности производства переключений на ПС с воздушными выключателями.

Изучение программированного пособия «Производство оперативных переключений в электроустановках»: ПТЭ гл. 6, 8; Типовая инструкция по переключениям в электроустановках местная инструкция по производству переключений в электроустановках ПЭС.

Обучение правилам работы на тренажере. Выполнение упражнений по оперативным переключениям на тренажере TWR12.

Вывод в ремонт и ввод в работу ВЛ (тупиковых и транзитных).

Вывод в ремонт и ввод в работу выключателя, в т.ч. с заменой на ОВ

Вывод в ремонт и ввод в работу выключателя в схеме мостика.

Вывод в ремонт и ввод в работу трансформатора. АТ.

Вывод в ремонт и ввод в работу системы шин.

##### **Тема 4.2. Режимы работы оборудования ПС и сетей**

Схемы нормального режима сетей и узловых ПС. Нормальная эксплуатационная схема ПС. Допустимые режимы нагрузки оборудования, допустимые уровни напряжения Оперативное управление, как обязательное условие обеспечения заданного режима работы оборудования сетей и ПС. Виды режимов: нормальный, утяжеленный (ремонтный), аварийный, послеаварийный.

Самоподготовка с помощью программированных пособий. Контроль знаний с использованием контрольно-обучающей системы.

##### **Тема 4.3. Ликвидация аварийных ситуаций на ПС. Анализ типичных ошибок оперативного персонала**



Аварийные режимы в электрических сетях. Права и обязанности диспетчера электроподстанции при ликвидации аварий на электроподстанции и в системе. Взаимодействие диспетчера электроподстанции с диспетчером ОДС и ЦДС. Самостоятельные действия диспетчера электроподстанции при отсутствии и наличии связи с диспетчером ОДС и ЦДС.

Классификация нарушений нормального режима работы энергосистемы. Аварийные режимы работы энергосистемы с понижением и повышением частоты, с повышением и понижением напряжения в контрольных точках энергосистемы. Работа устройств ПА в этих случаях, а также при перегрузке межсистемных и внутрисистемных связей. Действия дежурного персонала электроподстанции в случае работы устройств ПА. Аварии и отказы по вине персонала.

Отработка навыков ликвидации ненормальных режимов, возникающих при повреждении на электроподстанции или в энергосистеме.

#### **Тема 4.4. Организация работы с персоналом в сетях и на ПС**

Внедрение технических средств обучения, программированных пособий и алгоритмизации процесса обучения.

Правила организации работы с персоналом на предприятиях и в учреждениях энергетического производства.

Единая методика подготовки и проведения противоаварийных тренировочных учений персонала электрических станций и сетей.

Ознакомление с методом проведения тренировок с использованием технических средств обучения.

#### **Тема 5. Техника безопасности и охрана труда**

Организация работы по технике безопасности на предприятиях. Проверка знаний рабочими по технике безопасности. Значение и роль проверки знаний в предотвращении травматизма. Периодичность проверки знаний. Инструктажи по вопросам техники безопасности на производстве их значение. Общие правила техники безопасности по содержанию рабочего места.

Причины пожаров на объектах электросетей, возможные последствия и ущерб. Классификация помещений в отношении пожаро- и взрывоопасности. Краткие сведения о подверженности к воспламенению наружной и внутренней электропроводки, кабельных линий, электрооборудования подстанций. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Устройство пенных и углекислотных огнетушителей, их применение. Пожарная водопроводная сеть, организация контроля ее состояния. Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части для тушения пожара. Ликвидация загорания персоналом подстанции имеющимися средствами для тушения огня. Оказание первой доврачебной помощи на пожаре.

Правила техники безопасности при оперативном обслуживании и осмотре электроустановок. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Правила техники безопасности при обслуживании трансформаторов, оборудования распределительных устройств, вводов воздушных и кабельных линий электропередачи, при работах на коммутационных аппаратах.

Правила безопасности при работах в зоне влияния электрического поля.

Электротравма. Виды. Причины. Статистика. Способы освобождения человека от действия тока в электроустановках до и выше 1000 В. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током. Универсальная схема оказания первой помощи. Первая помощь при электротравме. Тактика и техника реанимации. Тренажер для выполнения реанимационных мероприятий.

Средства защиты от поражения электрическим током, применяемые при работах в электроустановках, правила их применения и хранения, контроль за состоянием. Сроки и периодичность испытания средств защиты, применяемых при работах в электроустановках.

#### **Тема 6. Проверка знаний (зачет)**

## Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: ГАЛО БУБНОВ, 2007 год.
2. Инструкция по переключениям в электроустановках, СО 153-34.20.505-2003 -М.: НЦ ЭНАС, 2005 год.
3. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем, СО 153-34.20.561-2003, -М.: «ЭНАС», 2004 год.
4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, -М.: НЦ ЭНАС, 2004 год.
5. Объем и нормы испытаний электрооборудования, РД 34.45-51.300-97, -М.: НЦ ЭНАС, 1998 год.
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г
7. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, -М.: НЦ ЭНАС, 2015 г.
8. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390)
9. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03),2003 год.
10. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008г.
11. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство НЦ ЭНАС», М.: 2004 г.
12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 год.
13. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
14. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем, ОАО РАО «ЕЭС России», 2005г
15. ГОСТ Р 55608-2013 Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования М. Стандартиформ 2014г
16. Беркович М.А., «Основы техники релейной защиты», -М.: Энергоатомиздат,1984 год.
17. Боптиданов Л.Н., Тарасов В.Н. «Электрооборудование электрических станций и подстанций», Москва - Ленинград: Государственное энергетическое издание, 1979 год.
18. Камнев В.Н. «Чтение схем и чертежей электроустановок», -М.: Высшая школа, 1990г.
19. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. - М.: ИЦ Академия, 2003 г.
20. Неклепаев Б.Н. «Электрическая часть электростанций и подстанций», -М.: Энергоатомиздат, 1986 год.
21. Рожков Л.Д., Козулин В.С. «Электрооборудование станций и подстанций», -М.: Энергия, 1980 год.
22. Филатов А.А. «Обслуживание электрических подстанции оперативным персоналом», - М.: Энергоатомиздат, 1990 год.
23. Чернобровов Н.В. «Релейная защита энергосистем», -М.: Энергоатомиздат, 1998 год.

## Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Обучающее - контролирующая система «ОЛИМП ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика – 2000».
2. Программный комплекс - Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт».
3. Программный продукт - Контрольно-обучающий курс «Безопасность». V.5.1 - «ПРО-ТЕК».
4. Автоматизированная система обучения персонала АСОП «Наставник» - Москва НП «Ставропольский учебный центр»
5. Компьютерный тренажер «TWT Shell» - Москва, МЭИ
6. Система «Аспект» «УРОК» контрольно-обучающий курс – Львов, ОРГРЭС
7. Тренажер оперативных переключений по подготовке персонала энергетических объектов на базе ПЭВМ - TWR12 – Москва, ЗАО «Энергетические технологии».
8. Тренажер «Гоша-И». Разработчик ЗАО «Медицина спасения ГАЛО» Москва
9. Образцы низковольтного и высоковольтного оборудования.
10. Макет силового трансформатора
11. Комплект плакатов по электротехнике
12. Комплект плакатов «Высоковольтное оборудование».
13. Видеопроектор.
14. Учебные видеофильмы.
15. Дугогасительное устройство в/в типа ВВБК – 220
16. Дугогасительное устройство в/в типа ВВБК – 500
17. Тележка с выключателем ВМПП – 10
18. Масляный выключатель типа С-35-630-10
19. Маломасляный выключатель ВМТ-110
20. Переключающее устройство РС-4-1 (РПН)
21. Вакуумный выключатель 10 кВ
22. Трансформатор силовой ТМ - 100
23. ПК «PENTIUM».