

Прошнуровано, про
Скреплено печатью
Ген директор АНО Д

**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

Наименование программы:

**«Эксплуатация электрических сетей в современных
условиях»**

Разработал:

Инструктор 1 категории УП ЭТП

 В.А.Крючков

«Рассмотрено на заседании метод. комиссии УПЭТП»

Председатель метод. комиссии

 Е.И.Антончик

Сургут 2021

Содержание

Организационно – педагогические условия.....	3
Учебно-тематический план	4
Календарный учебный график	5
Учебная программа.....	6
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов.....	9
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, заочная..

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 72 часа.

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;

Федеральный закон «Об энергетике».

Правила технологического функционирования электроэнергетических систем;

Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

Правила переключений в электроустановках.

Правила вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации

Программа направлена на повышение квалификации руководителей, специалистов и оперативного персонала.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

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

Учебно-тематический план
 освоения программы дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация электрических сетей в современных условиях»

№№ п./п.	Наименование разделов и тем	Количество часов
1.	Нормативные документы	
1.1	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	8
1.2	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	8
2.	Специальный курс	
2.1	Обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения	16
2.2	Обслуживание коммутационных аппаратов	4
2.3	Обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников, ограничителей перенапряжений, токоограничивающих реакторов и кабелей.	4
2.4	Обслуживание распределительных устройств	4
2.5	Обслуживание источников оперативного тока	4
2.6	Обслуживание приборов, устройств релейной защиты и автоматики	8
2.6	Оперативные переключения и ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	12
3.	Проверка знаний (зачёт)	4
	Итого:	72

Календарный учебный график

освоения программы дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация электрических сетей в современных условиях»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Количество часов		Итого
				Номера недель обучения		
				1	2	
	1.	Нормативные документы				
	1.1	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей РФ	обяз.уч.	0		0
			сам.р.с.	8		8
	1.2	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз.уч.	0		0
			сам.р.с.	8		8
	2.	Специальный курс				
	2.1	Обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения	обяз.уч.	0		0
			сам.р.с.	16		16
	2.2	Обслуживание коммутационных аппаратов	обяз.уч.	0		0
			сам.р.с.	4		4
	2.3	Обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников, ограничителей перенапряжений, токоограничивающих реакторов и кабелей.	обяз.уч.	0		0
			сам.р.с.	4		4
	2.4	Обслуживание распределительных устройств	обяз.уч.		0	0
			сам.р.с.		4	4
	2.5	Обслуживание источников оперативного тока	обяз.уч.		0	0
			сам.р.с.		4	4
	2.6	Обслуживание приборов, устройств релейной защиты и автоматики	обяз.уч.		0	0
			сам.р.с.		8	8
	2.7	Оперативные переключения и ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз.уч.		0	0
			сам.р.с.		12	12
	3.	Проверка знаний (зачет)			4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки:				0	0	0
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся:				40	32	72
Всего часов в неделю:				40	32	72

Учебная программа

Тема 1 Нормативные документы

Тема 1.1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ

Организация эксплуатации. Основные положения и задачи. Персонал.

Электрическое оборудование электростанций и сетей: силовые трансформаторы, распределительные устройства, аккумуляторные установки, релейная защита и электроавтоматика, заземляющие устройства, защита от перенапряжений, освещение.

Оперативно-диспетчерское управление. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Оперативно-диспетчерский персонал.

Тема 1.2 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

Область применения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках. Охрана труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках.

Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации. Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду – допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановках. Сдача – приемка рабочего места, закрытие наряда – допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземления. Охрана труда при установке заземлений в РУ. Охрана труда при установке заземлений на ВЛ. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности.

Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях.

Охрана труда при выполнении работ на коммутационных аппаратах. Охрана труда при выполнении работ в КРУ. Охрана труда при выполнении работ на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях. Охрана труда при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах. Охрана труда при выполнении работ на измерительных ТТ. Охрана труда при выполнении работ с аккумуляторными батареями. Охрана труда при выполнении работ на конденсаторных установках.

Охрана труда при выполнении работ на КЛ. Охрана труда при выполнении работ на ВЛ.

Охрана труда при проведении испытаний и измерений. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.

Охрана труда при обмыве и чистке изоляторов под напряжением.

Охрана труда при выполнении работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики, со средствами измерений и приборами учета электроэнергии, вторичными цепями.

Охрана труда при работе с переносным инструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами.

Охрана труда при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов, лестниц.

Охрана труда при организации работ командированного персонала.

Охрана труда при допуске персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи.

Тема 2. Специальный курс

Тема 2.1 Обслуживание силовых трансформатора и автотрансформаторов с масляной системой охлаждения

Номинальный режим работы и допустимые перегрузки. Охлаждающие устройства и их обслуживание. Включение в сеть и контроль за работой. Включение трансформаторов на параллельную работу. Определение экономически целесообразного числа параллельно включенных трансформаторов. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений. Уход за трансформаторным маслом. Обслуживание маслонаполненных вводов. Неполадки в работе трансформаторов.

Тема 2.2 Обслуживание коммутационных аппаратов

Выключатели. Техника операций с выключателями. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Техника операций с разъединителями и отделителями.

Тема 2.3. Обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников, ограничителей перенапряжений, токоограничивающих реакторов и кабелей

Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения и их вторичные цепи. Конденсаторы и заградители. Разрядники и ограничители перенапряжений. Токоограничивающие реакторы. Силовые и контрольные кабели

Тема 2.4. Обслуживание распределительных устройств

Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Шины и контактные соединения. Изоляторы высокого напряжения. Заземляющие устройства. Оперативная блокировка. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установок 6-10кВ. Комплектные распределительные устройства 110-220кВ с элегазовой изоляцией

Тема 2.5. Обслуживание источников оперативного тока

Источники оперативного тока на подстанциях. Аккумуляторные батареи. Преобразователи энергии. Схемы аккумуляторных установок и распределения оперативного тока

Тема 2.6. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики

Повреждения и утяжеленные режимы работы электрических сетей. Максимальная токовая и токовая направленная защиты. Максимальная токовая защита с пуском от реле минимального напряжения. Токовая направленная защита нулевой последовательности. Дистанционная защита линий. Продольная дифференциальная защита линий. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита линий. Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий. Дифференциальная токовая и другие виды защиты шин. Газовая защита трансформаторов. Устройство резервирования при отказе выключателей (УРОВ). Устройства автоматического повторного включения линий, шин, трансформаторов. Устройства автоматического включения резерва. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики оперативным персоналом

Тема 2.7. Оперативные переключения, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках.

Оперативно-диспетчерский персонал. Виды и формы оперативного обслуживания. Оперативное состояние оборудования. Категории управления оборудованием - оперативное ведение и оперативное управление.

Правила переключений в электроустановках. Общие требования к организации оперативных переключений в электроустановках. Персонал, осуществляющий переключения в электроустановках. Команды и разрешения на производство переключений. Программы и бланки переключений. Общие требования к порядку переключений в электроустановках. Особенности переключений в схемах релейной защиты и автоматики. Особенности переключений для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики. Особенности переключений при вводе в работу новых (модернизированных, реконструированных) ЛЭП, оборудования, устройств РЗА и при проведении испытаний. Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки. Особенности переключений для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима объектов электроэнергетики. Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов. Проверка положений коммутационных аппаратов. Операции с оперативной блокировкой. Операции с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов (автотрансформаторов). Общие требования к производству переключений в электроустановках на подстанциях и в РУ электростанций нового поколения. Особенности организации переключений в электроустановках электрических сетей напряжением 35кВ и ниже.

Предупреждение аварий по вине оперативного персонала. Причины аварий и отказов в работе оборудования. План действия персонала при получении информации об отключении оборудования.

Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики. Общие положения. Требования к инструкциям по предотвращению развития и ликвидации нарушений нормального режима. Предотвращение и ликвидация недопустимых отклонений частоты электрического тока. Предотвращение и ликвидация недопустимых отклонений напряжения. Предотвращение и ликвидация перегрузки линий электропередачи, электросетевого оборудования и контролируемых сечений. Ликвидация нарушений нормального режима при отключении линий электропередачи. Ликвидация нарушений в главной схеме электрических подстанций. Предотвращение и ликвидация нарушений в схемах собственных нужд подстанций. Предотвращение и ликвидация нарушений в электрических сетях напряжением 35кВ и ниже. Особенности ликвидации нарушений нормального режима при отказах средств связи.

Тема 3. Проверка знаний (зачёт)

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-ВЫПУСК II). 7-е изд. Разд. 1. Общие правила: гл. 1.1, 1.2, 1.7, 1.9; Разд. 7. Электрооборудование специальных установок: гл. 7.5, 7.6, 7.10.- 2003
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-ВЫПУСК VIII). 7-е изд. Гл. 1.8. Нормы приемо-сдаточных испытаний. - 2004
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-ВЫПУСК III). 7-е изд. Разд. 2. Передача электроэнергии: гл. 2.4, 2.5.- 2004
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-ВЫПУСК VI). 7-е изд. Разд. 4. Распределительные устройства и подстанции: гл.4.1, 4.2.- 2003
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ-ВЫПУСК I). 7-е изд. Разд. 6. Электрическое освещение: гл. 6.1. – 6.6. Разд. 7. Электрооборудование специальных установок: гл. 7.1, 7.2.- 2004
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н (с изменениями от 19.02.2016г №74н, от 15.11.2018г №702н, от 15.12.2020г №903н)
7. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: ГАЛО БУБНОВ, 2007 год.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229 (в ред. Приказов Минэнерго от 13.09.2018 №757, от 09.01.2019 №2, от 08.02.2019 №81, от 11.02.2019 №90)
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01.2003г. (с изменениями от: 13.09.2018г)
10. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями (Приказ от 27.11.2020г №835н)
11. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках – 2003г.
12. Федеральный закон «Об энергетике» от 26.03.2003 №35-ФЗ (ред. от 25.11.2013)
13. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утверждены постановлением Правительством РФ от 13.08.2018г. №937
14. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утверждены постановлением Правительством РФ от 27.12.2004г. №854 (в редакции Постановления Правительства РФ от 13.08.2018 г. №937)
15. Правила переключений в электроустановках, утверждены приказом Минэнерго от 13.09.2018 г. №757
16. ГОСТ Р 55608-2013 Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования. Национальный стандарт РФ, утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.09.2013г №996-ст.
17. ГОСТ Р 57114-2016 Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения. Национальный стандарт РФ, утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.10.2016г №1302-ст.
18. Правила вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, утверждены Постановлением Правительства РФ от 26.07.2007г. №484 (в редакции Постановления Правительства РФ от 13.08.2018 г. №937)
19. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики – 22.09.2020 г.

20. Правила противопожарного режима в РФ (в ред. Постановления Правительства РФ от ред от 16.09.2020 №1479))
21. Нормы пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» с изменениями и дополнениями от 27.01.2009, 22.06.2010 г.
22. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях – 2008г.
23. Рожков Л.Д., Козулин В.С. «Электрооборудование станций и подстанций», Энергия, 1980 год.
24. Макаров Е.Ф. «Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей», : ИЦ Академия, 2003 г.
25. Филатов А.А. «Обслуживание электрических подстанции оперативным персоналом», Энергоатомиздат, 1990 год.
26. Чернобровов Н.В. «Релейная защита энергосистем», Энергоатомиздат, 1998 год.

Перечень программных, технических и других средств обучения

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