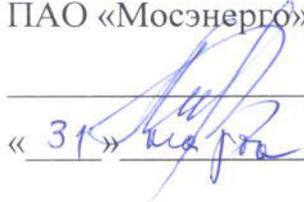


**ПАО «МОСЭНЕРГО»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра

ПАО «Мосэнерго»

 Е.П. Русина

« 31 »  2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«Проверка и наладка сложных защит ДФЗ-201»

Категория слушателей:

работники ПАО «Мосэнерго», имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

Вид документа о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Объем: 40 часов

**Москва
2021**

І. 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);
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06).
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796.
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957).
- Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 524н

1.2. Срок освоения программы: 40 часов

1.3. Требования к слушателям

К освоению программы допускаются работники имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

1.4. Формы освоения программы очная.

1.5. Цель и планируемые результаты обучения

Целью обучения слушателей по ДПП является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей.

Реализация программы направлена на получение компетенций для выполнения работ по обеспечению обслуживания и ремонта устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) электрических сетей.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для получения новой компетенции:

D. Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	
Код	Наименование результата обучения

D/01.4	Подготовка к выполнению сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
D/02.4	Производство сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
D/03.4	Осуществление сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017 № 524н.

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 ДОТ		Промежуточная и итоговая аттестация
			Теоретические занятия	Практические занятия				
1.	Метод симметричных составляющих.	8	8				D	
2.	Теория фильтров.	4	4				D	
3.	Релейная часть диффазной защиты. ДФЗ	24	8	16			D	
4.	Итоговая аттестация	4				4	D	
	ИТОГО:	40	20	16		4		

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарным учебным графиком является расписание учебных занятий, которое составляется и утверждается для каждой учебной группы или индивидуальных обучающихся.

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
1	Метод симметричных составляющих.	<p>Содержание учебного материала: Понятие о симметричных составляющих. Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательности при несимметричных режимах в трехфазных электрических системах. Определение симметричных составляющих по данной несимметричной системе векторов. Комплексные схемы замещения. Составление схем замещения каждой последовательности. Симметричные составляющие токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях (двухфазное короткое замыкание, однофазное короткое замыкание, двухфазное замыкание на землю). Основные расчетные формулы и эквивалентные схемы замещения.</p>	2	8
2	Теория фильтров.	<p>Содержание учебного материала: Виды применяемых фильтров и область применения. Основные соотношения для фильтр-реле и векторные диаграммы. Фильтр тока нулевой последовательности. Фильтр напряжения нулевой последовательности. Активно - емкостный фильтр напряжения обратной последовательности и активно - емкостной фильтр токов отрицательной последовательности. Фильтр тока обратной последовательности (активно - индуктивный). Комбинированный фильтр I 1 + к I 2 (ДФЗ -2). Активно - индуктивный фильтр I 1 + к I 2 (ДФЗ -2). Активно - емкостной фильтр напряжения U 2 (РМОП)</p>	2	4

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	Уровень освоения ¹	Объем часов
3	Релейная часть диффазной защиты. ДФЗ	<p>Содержание учебного материала: Устройство и работа защиты: Принцип действия Фаза токов по концам линии. Основные элементы диффазной защиты. Манипуляции и прием высокочастотных импульсов. Проведение защит при коротком замыкании. в зоне и вне зоны действия. Фазная характеристика и угол блокировки. Пусковой фильтр. Принцип построения схемы и ее работа. Схема пускового фильтра в ДФЗ - 201. Блок манипуляции. Преимущество комбинированного фильтра I 1 + K I 2 Схема блока манипуляции в защите ДФЗ - 2. Стабилизация фазы напряжения в защите ДФЗ - 201. Блок сравнения фаз. Особенности блока сравнения фаз. Схема блока сравнения фаз в ДФЗ - 2. Отстройка от переходного процесса. Схема защиты ДФЗ - 201. Цепи переменного тока. Включение фильтров. Отстройка от токов высших гармоник. Омметр и реле напряжения. Схема цепей постоянного тока. Работа схемы в целом. Преимущества и недостатки ДФЗ - 201 и ДФЗ - 2. Методика испытаний: Проверка и настройка пускового фильтра и реле I ПР - 1 и I ПР - 2. Проверка блока манипуляции: - проверка стабилизатора напряжения;</p>	2	24

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<ul style="list-style-type: none"> - проверка коэффициента "К"; - проверка угла между напряжением на выходе блока манипуляций и током на входе фильтра; - проверка чувствительности блока манипуляции. <p>Проверка чувствительности высокочастотных амплитуд к манипуляции. Снятие фазной характеристики и определение угла блокировки. Проверка защиты в полной схеме. Фазировка. Особенности защиты ДФЗ - 201 . Информационные письма (указания) по ДФЗ - 1 и ДФЗ - 2.</p> <p>Содержание практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Регулировка поляризованных реле типа РП - 7. Проверка и настройка пускового блока. Проверка блока манипуляции. Снятие фазной характеристики и определение угла блокировки. Проверка защиты по полной схеме. Проверка током нагрузки: Проверка правильности включения фильтров. Фазировка. Обмен высокочастотными импульсами. 		
4	Итоговая аттестация	Экзамен	3	4

V. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме устного экзамена по билетам.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия сформированных компетенций у обучающихся планируемыми результатам.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший план по программе.

Лицам, успешно освоившим программу обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

5.2. Оценочные средства

Основные показатели оценки планируемых результатов:

Освоенные профессиональные компетенции	Формы и методы контроля и оценки
С. Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Устный экзамен по билетам

Оценка качества освоения программы повышения квалификации основывается на оценке слушателя по результатам прохождения тестирования.

Результаты итоговой аттестации определяются оценкой «зачет» / «не зачет».

Перечень (набор) оценочных средств (заданий, вопросов, тестов и др.):

Экзаменационные билеты для итогового тестирования формируются из представленных ниже вопросов:

1. Орган манипуляции ДФЗ–201
2. Проверка органа манипуляции ДФЗ-201
3. Пусковые органы ДФЗ – 201
4. Определение "К" ДФЗ - 201, его стабильности. Определение угла между током на входе панели и направлением манипуляции.
5. Работа ДФЗ при К.З. в зоне и вне зоны.
6. Принцип действия и основные элементы ДФЗ – 201
7. Проверка состояния и испытание изоляции элементов защиты ДФЗ – 201
8. Снятие фазной характеристики и настройка угла блокировки ДФЗ-201.
9. Орган сравнения фаз ДФЗ - 201.
10. Проверка током нагрузки линии защиты ДФЗ – 201

11. Комплексная проверка ДФЗ – 201
12. Настройка уставок по току I_2 и $3 I_0$
13. Проверка органа сравнения фаз ДФЗ - 201. Проверка ширины ВЧ импульсов.
14. Схема постоянного тока ДФЗ - 201. Работа схемы.
15. Выполнение имитации внешних и внутренних К.З. на панели ДФЗ - 201. Проверка фазировки защиты.
16. Проверка действия безинерционного пуска ВЧ передатчика ДФЗ - 201.
17. Проверка элементов пусковых органов (реле сопротивления) ДФЗ - 201.
18. Проверка элементов пусковых органов (фильтров, реле) ДФЗ - 201.
19. Проверка и настройка органа сравнения фаз ДФЗ - 201.

VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к кадровым условиям

В реализации программы повышения квалификации участвуют педагогические работники и обеспечивающий персонал:

- преподаватель – 1 чел.;
- главный специалист по направлению обучения – 1 чел.

Педагогические работники в части требований к образованию должны соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Минтруда России от 08 сентября 2015 года №608н.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Программа повышения квалификации может быть реализована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В этом случае необходимо наличие качественного доступа педагогических работников и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с использованием установленных программно-технических средств для обучающихся и педагогических работников не ниже 512Кбит/с.

Должен быть обеспечен порт доступа в сеть со скоростью не ниже 10 Мбит/с и возможностью установления не менее 40 одновременных сессий по 512 Кбит/с. Услуга подключения к сети Интернет должна предоставляться во время обучения и выполнения заданий без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ.

Требования к скорости доступа в сеть Интернет носят рекомендательный характер и должны соблюдаться в целях беспрепятственного и своевременного освоения обучающимися программы.

Для использования дистанционных образовательных технологий необходимо предоставить каждому обучающемуся и педагогическому работнику свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий.

Рабочее место педагогического работника и обучающегося должно быть оборудовано персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками и (или) наушниками).

1. Аудитория на 18 человек, 9 столов, 180 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Ноутбук.
3. Видеопроектор.
4. Экран.
5. Плакаты по конструкции реле
6. Оборудование для практических работ:

6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

1. РД 153-34.0-35.617-2001. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021).
2. Общая инструкция по проверке устройств релейной защиты, электроавтоматики и вторичных цепей. Москва, «Энергия», 1975г.
- 3.

4. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей. Часть 3. Статические реле. «Издательство НИЦ ЭНАС», г. Москва 2000 г.
5. Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. «Релейная защита энергетических систем «Энергоатомиздат», г. Москва, 2007 г.
6. Электротехнический справочник, т.2 М., Энергоиздат, 1985г.
7. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации СО 153-34.20.501 – 2003 (РД 234.20.501-95) (Приказ Минэнерго России №229 от 19.06.03г.) Энергосервис, Москва, 2003г.
8. Правила устройства электроустановок ПУЭ 6-е издание дополненное с исправлениями Госэнергонадзор, Москва, 2000
9. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.
10. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.
11. Правила устройства электроустановок 7 издание Раздел 4 «НИЦ ЭНАС», М., 2003 г
12. Инструкция по применению и испытанию защитных средств, используемых в электроустановках. 2003г. РД 34.03.603
13. Презентационные материалы преподавателей и экспертов.
14. Сайт учебного портала ПАО «Мосэнерго» <http://gehedu.ru>
15. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021).
16. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021).

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса

При реализации программы повышения квалификации может применяться дистанционных образовательные технологии и электронное обучение.

Итоговая аттестация проводится в форме устного экзамена по билетам.

VII. СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая характеристика программы	2
2. Учебный план	4
3. Календарный учебный график	4
4. Содержание программы (рабочая программа)	5
5. Оценка результатов освоения программы	8
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	10
7. Содержание	12
8. Составители	13

Составители:

Эксперт



И.Н. Серепенков

Главный специалист по направлению
обучения эксплуатации и ремонт
теплосилового оборудования



С.В. Лютова