



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

<b>Наименование программы</b>	Расчет ТКЗ и выбор уставок РЗА в сети 0,4; 6; 10; 35; 110 кВ
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Выдаваемый документ</b>	удостоверение о повышении квалификации
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	Филиал МЭИ в г. Волжский

Зам. директора  
ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В. Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

Руководитель  
Филиал МЭИ в г.  
Волжский

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рулева Н.Ю.
	Идентификатор	R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5

Н.Ю. Рулева

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрижиченко А.В.
	Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkAV-GA29085

А.В.  
Стрижиченко

Москва

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**Цель:** повышение квалификации слушателей путём приобретения профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»..

**Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14422.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.034 (Заменен) «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 29.06.2017 г. № 524н, зарегистрированным в Минюсте России 29.08.2017 г. № 48011, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:**

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы:** лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь или получать среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. При этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нём обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

**Срок действия итоговых документов**

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- метрологические параметры приборов измерения и учета;</li><li>- состав измерительных комплексов;</li><li>- правила охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при работе с энергетическим оборудованием.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- измерять параметры сигналов энергетического оборудования;</li><li>- составлять и анализировать полученные данные;</li><li>- оперативно управлять работой электрических сетей.</li></ul>
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой обработки данных измерительной информации;</li><li>- методикой расчета параметров технологических режимов и установок электрических сетей.</li></ul>
ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- устройство, принцип действия электротехнического оборудования;</li><li>- методы математического моделирования.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать математический аппарат для решения прикладных задач.</li></ul>
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>- методиками моделирования электроэнергетических систем.</li></ul>
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы электротехники;</li><li>- основные понятия и законы преобразования энергии;</li><li>- действующую систему контроля качества электрической энергии.</li></ul>
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- обрабатывать результаты наблюдений;</li><li>- применять математическое моделирование для решения электротехнических задач, задач планирования оперативной деятельности и др..</li></ul>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета аппаратов и оборудования электрических сетей;</li> <li>- методиками диагностики энергетического оборудования.</li> </ul>
--	--

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.034 (Заменен) «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»	
ПК-839/G/01.6/1 способен осуществлять организационное сопровождение технического обслуживания и ремонта устройств РЗА	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка лабораторных, полевых и системных испытаний устройств РЗА;</li> <li>- Осуществление допуска к работе по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА ремонтных бригад;</li> <li>- Принятие мер против возможности воздействия проверяемого устройства РЗА на другие устройства;</li> <li>- Разработка планов и программ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации систем релейной защиты;</li> <li>- Формирование графиков работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА и обеспечение их исполнения;</li> <li>- Руководство проведением сложных эксплуатационных испытаний РЗА.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами;</li> <li>- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;</li> <li>- Систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА;</li> <li>- Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;</li> <li>- Реализовывать заданные параметры срабатывания устройств РЗА, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА;</li> <li>- Формировать аналитические, методические документы и составлять официальные документы: официальные запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы.</li> </ul>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части устройств РЗА;</li> <li>- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций;</li> <li>- Основы теории интегральных цифровых устройств;</li> <li>- Основы метрологического обеспечения производства;</li> <li>- Электрические цепи постоянного и переменного тока;</li> <li>- Переходные процессы в цепях со сосредоточенными и распределенными параметрами;</li> <li>- Особенности в принципах выполнения и алгоритмах функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током;</li> <li>- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции;</li> <li>- Принципиальные схемы дистанционного управления и сигнализации приводами высоковольтных выключателей 110 кВ и выше;</li> <li>- Нормы расхода запасных реле и запасных частей для устройств РЗА в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше;</li> <li>- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях;</li> <li>- Порядок допуска к работе в соответствии с действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок;</li> <li>- Назначение и требования к устройствам сетевой автоматики.</li> </ul>
<p>ПК-839/G/02.6/1 способен осуществлять контроль и оптимизацию деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работы по приемке сложных устройств РЗА после технического обслуживания и ремонта от подрядных организаций;</li> <li>- Осуществление надзора за работой сложных устройств РЗА при строительно-монтажных и пуско-наладочных работах;</li> <li>- Внесение предложений по разработке, приобретению и внедрению устройств РЗА новых типов;</li> <li>- Сбор сведений об опытной эксплуатации новых и реконструированных устройств РЗА;</li> <li>- Согласование заявок на проведение реконструкции и модернизации устройств РЗА.</li> </ul>

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;</li> <li>- Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;</li> <li>- Определять параметры срабатывания устройств РЗА объекта электроэнергетики, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА;</li> <li>- Оценивать состояние и условия эксплуатации средств релейной защиты и автоматики, остаточный ресурс устройств РЗА;</li> <li>- Формировать аналитические, методические документы и составлять официальные документы: официальные запросы, письма, пояснительные записки, обосновывающие материалы;</li> <li>- Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения;</li> <li>- Проводить проверку соответствия выполненных ремонтных работ установленным требованиям.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций;</li> <li>- Требования по обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры;</li> <li>- Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи;</li> <li>- Схемы емкостных делителей напряжения;</li> <li>- Объем и нормы испытания электрооборудования;</li> <li>- Инструкции по организации и производству работ в устройствах РЗА электростанций и подстанций;</li> <li>- Правила выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями;</li> <li>- Условия селективности действия защитных устройств;</li> <li>- Правила расчета токов короткого замыкания и выбора электрооборудования;</li> <li>- Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по составлению и оформлению технической документации;</li> <li>- Углубленные знания устройств РЗА и вторичных цепей;</li> <li>- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии.</li> </ul>
--	---

<p>ПК-839/G/03.6/1 способен осуществлять организацию деятельности подчиненных работников</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установление производственных заданий членам бригады при проведении работ на сложных устройствах РЗА;</li> <li>- Проведение целевых инструктажей по охране труда членам бригады;</li> <li>- Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения, а также контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ;</li> <li>- Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструментов, приборов контроля и безопасности;</li> <li>- Формирование заявок на закупку аппаратуры, приборов, устройств РЗА, запасных частей, испытательных средств, инструмента, контрольного кабеля, приспособлений, материалов, в том числе в части аварийных запасов;</li> <li>- Осуществление постоянного надзора за работниками при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;</li> <li>- Ведение технической документации по выполняемым работам.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств РЗА;</li> <li>- Рассчитывать схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;</li> <li>- Определять параметры срабатывания устройств РЗА объекта электроэнергетики, оценивать правильность выбора проектируемых устройств РЗА;</li> <li>- Организовывать работу при внедрении новых устройств (по мере их внедрения);</li> <li>- Рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта;</li> <li>- Проводить проверку соответствия выполненных ремонтных работ установленным требованиям;</li> <li>- Планировать и организовывать работу подчиненных работников.</li> </ul>

	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций;</li> <li>- Основы теории электропривода;</li> <li>- Основы теории интегральных цифровых устройств;</li> <li>- Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем;</li> <li>- Переходные процессы в цепях со сосредоточенными и распределенными параметрами;</li> <li>- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках;</li> <li>- Методические указания по наладке выпрямительного зарядно-подзарядного агрегата;</li> <li>- Особенности в принципах выполнения и алгоритмах функционирования устройств РЗА на объектах с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током;</li> <li>- Способы и технические средства контроля и обеспечения качества электроэнергии;</li> <li>- Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях;</li> <li>- Методические указания по плавке гололеда на линиях электропередачи;</li> <li>- Цепи с распределенными параметрами и линии электропередачи;</li> <li>- Принципы работы устройств РЗА и вторичных цепей;</li> <li>- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;</li> <li>- Требования по обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры.</li> </ul>
--	---

## **2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

Не предусмотрено

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))**

### **3.1. Трудоемкость программы**

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 1 зачетных единиц;



	защита трансформаторов. Дифференциальная защита электродвигателей. Дифференциальная защита шин											
1.13	Проверка и регулировка механической части исполнительного органа реле серии РНТ, ДЗТ	2	2	2								
1.14	Проверка и настройка дифференциального реле серии РНТ	2	2	2								
1.15	Проверка и настройка дифференциального реле с магнитным торможением серии ДЗТ-10	2	2	2								
1.16	Проверка и настройка дифференциального реле типа ДЗТ-21, ДЗТ-10	2	2	2								
1.17	Проверка реле направленной мощности нулевой последовательности и в защитах от замыканий на землю	2	2	2								
1.18	Принцип действия ДФЗ-201	2	2	2								
1.19	Система тиристорного возбуждения генераторов с СТС	2	2	2								
1.2.	Виды коротких замыканий. Расчет тока короткого замыкания. Пример расчета в именованных единицах при трехфазном коротком замыкании.	4	4	2		2						
1.3.	Защита распределительных сетей 0,4 кВ. Выбор	1	1	1								

	параметров предохранителей. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристик и согласование с релейной защитой.											
1.4.	Защита присоединений автоматами: МТЗ, отсечкой	1	1	1								
1.5.	Защита распределительных сетей 6-35 кВ. Защита распределительных сетей плавкими предохранителями. Выбор параметров предохранителей. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристики и согласование их с релейной защитой	2	2	2								
1.6.	МТЗ: принцип действия, выбор уставок, построение время-токовых характеристик на карте селективности и согласование их с релейной защитой. Графическое изображение зон действия защит	3	3	3								
1.7.	МТЗ с пуском по напряжению: принцип действия, выбор уставок	1	1	1								
1.8.	ТО и ТО с выдержкой времени: принцип действия, выбор уставок	1	1	1								
1.9.	Защиты от однофазных замыканий на землю (простых замыканий). Общий	1	1	1								

	контроль изоляции в сетях 6-35 кВ										
2	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

### 3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Расчет ТКЗ и выбор уставок РЗА в сети 0,4; 6; 10; 35; 110 кВ	
1.1.	Расчет токов короткого замыкания для расчетов релейной защиты. Векторные диаграммы, операции с векторами	Расчет токов короткого замыкания для расчетов релейной защиты. Виды нагрузок в цепях переменного тока. Причины появления и виды коротких замыканий, их последствия. Трехфазное короткое в электрической сети. Ударный ток КЗ.
1.2.	Виды коротких замыканий. Расчет тока короткого замыкания. Пример расчета в именованных единицах при трехфазном коротком замыкании.	Виды поперечных и продольных несимметричных аварийных режимов и их векторные диаграммы. Учет переходного сопротивления в месте замыкания. Правило эквивалентности прямой последовательности.
1.3.	Защита распределительных сетей 0,4 кВ. Выбор параметров предохранителей. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристик и согласование с релейной защитой.	Защита распределительных сетей 0,4 кВ. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристик и согласование с релейной защитой. Примеры схемной реализации.
1.4.	Защита присоединений автоматами: МТЗ, отсечкой	Защита присоединений автоматами: МТЗ, отсечкой. Примеры схемной реализации. Особенности реализации схемы защиты присоединений автоматами.
1.5.	Защита распределительных сетей 6-35 кВ. Защита распределительных сетей плавкими	Защита распределительных сетей 6-35 кВ. Выбор параметров предохранителей. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристик и согласование их с релейной защитой. Защита распределительных сетей плавкими

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	предохранителями. Выбор параметров предохранителей. Время-токовые характеристики предохранителей, построение характеристики и согласование их с релейной защитой	предохранителями. Примеры схемной реализации.
1.6.	МТЗ: принцип действия, выбор уставок, построение время-токовых характеристик на карте селективности и согласование их с релейной защитой. Графическое изображение зон действия защит	Графическое изображение зон действия защит. Построение время-токовых характеристик на карте селективности и согласование их с релейной защитой.
1.7.	МТЗ с пуском по напряжению: принцип действия, выбор уставок	МТЗ с пуском по напряжению: принцип действия, выбор уставок
1.8.	ТО и ТО с выдержкой времени: принцип действия, выбор уставок	ТО и ТО с выдержкой времени: принцип действия, выбор уставок. Примеры схемной реализации. Расчеты уставок.
1.9.	Защиты от однофазных замыканий на землю (простых замыканий). Общий контроль изоляции в сетях 6-35 кВ	Защиты от однофазных замыканий на землю (простых замыканий). Общий контроль изоляции в сетях 6-35 кВ. Примеры схемной реализации. Расчеты уставок.
1.1 0.	Защита распределительных сетей 110 кВ. Принципы выполнения дифференциальных токовых защит, объем их проверок	Защита распределительных сетей 110 кВ. Особенности построения схем и принципы выполнения дифференциальных токовых защит, объем их проверок.
1.1 1.	Протекание токов в исполнительном органе реле при нормальной работе, внешним КЗ и при одностороннем питании	Назначение дистанционной защиты. Принцип действия реле сопротивления. Принципиальная схема РС в комплекте ДЗ-2. Принципиальная схема комплекта КРС-1. Практика: проверка фильтра-шунта, фильтра-пробки.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.1 2.	Продольная защита генератора. Дифференциальная защита трансформаторов. Дифференциальная защита электродвигателей. Дифференциальная защита шин	Дифференциальная защита трансформаторов, электродвигателей и шин: принцип действия и назначение. Проверка токовых реле, промежуточных реле, блинкеров. Трансформаторы напряжения. Трансреакторы. Изменение уставки в трансреакторе. Продольная защита генератора.
1.1 3.	Проверка и регулировка механической части исполнительного органа реле серии РНТ, ДЗТ	Проверка трансформаторов. Назначение трансформатора подпитки, контура подпитки. Схема контура подпитки и векторная диаграмма. Особенности реле РС третьей ступени. Эллиптическая характеристика срабатывания КРС-1. Устройство и назначение КРБ-126.
1.1 4.	Проверка и настройка дифференциального реле серии РНТ	Проверка и настройка дифференциального реле серии РНТ. Фильтр тока обратной последовательности. Проверка исправности защитных диодов схемы РС. Схема сравнения реле РС. Особенности дистанционной защиты с полупроводниковыми нуль-индикаторами.
1.1 5.	Проверка и настройка дифференциального реле с магнитным торможением серии ДЗТ-10	Проверка и настройка дифференциального реле с магнитным торможением серии ДЗТ-10. Блокировка КРБ-12. Назначение и устройство. Проверка устройства КРБ-12. Выравнивание сопротивления рабочего и тормозного контура. Расчет уставок.
1.1 6.	Проверка и настройка дифференциального реле типа ДЗТ-21, ДЗТ-10	Проверка и настройка дифференциального реле типа ДЗТ-21, ДЗТ-10. Настройка уставок на защите. Снятие угловых характеристик. Снятие зависимости сопротивления срабатывания от тока.
1.1 7.	Проверка реле направленной мощности нулевой последовательности в защитах от замыканий на землю	Токовые цепи защиты. Земляные защиты. Токовая отсечка от многофазных коротких замыканий. Проверка схемы постоянного тока и ее отдельных элементов. Особенности панели, разделенной на два комплекса. Проверка токовой отсечки и земляных защит. Реле мощности для защиты нулевой последовательности и схема включения.
1.1 8.	Принцип действия ДФЗ-201	Принцип действия ДФЗ-201. Цепи отключения, пуска и сигнализации. Наладка блокировки КРБ-126. Особенности наладки блокировки КРБ-126.
1.1 9.	Система тиристорного возбуждения генераторов с СТС	Система тиристорного возбуждения генераторов с СТС. Проверка токовой защиты нулевой последовательности. Комплексная проверка ТЗНТ. Проверка взаимодействия элементов схемы. Наладка реле сопротивления. Комплексная проверка дистанционной защиты.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

#### **4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Графическая работа (чертеж)	Выполнение графических работ позволяет слушателям познакомиться с используемыми на предприятиях электроэнергетического комплекса стандартами по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации в системе обслуживания и ремонта оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей, станций и подстанций.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

##### **5.1. Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

##### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

##### **5.3. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового экзамена*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

##### **5.4. Независимый контроль качества обучения**

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

1. Засыпкин, А. С. Релейная защита трансформаторов / А. С. Засыпкин . – М. : Энергоатомиздат, 1989 . – 240 с. - ISBN 5-283-01027-9 .;
2. Элементы автоматических устройств : Учебник для вузов по специальности "Автоматизация производства и распределение электроэнергии" / В. Л. Фабрикант, и др. – М. : Высшая школа, 1981 . – 400 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. В. Куксин- "Релейная защита электроэнергетических систем", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2021 - (200 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618527>.

в) используемые ЭБС:

*Не предусмотрено*

### **6.2. Кадровое обеспечение**

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

### **6.3. Финансовое обеспечение**

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

### **6.4. Материально-техническое обеспечение**

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Изменен руководитель программы	01.03.2024
2	Программа актуализирована и утверждена	06.03.2023

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Стрижиченко А.В.
Идентификатор	R14a29085-StrizhichenkAV-GA29085	

А.В.  
Стрижиченко