



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-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Оперативное управление электрическими сетями 35-110 кВ
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и переподготовки "Экспертэнерго"

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

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель Филиал
МЭИ в г. Смоленск,
ЦПП "Экспертэнерго"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долецкая Л.И.
	Идентификатор	R4f0a0286-DoletskyaLI-G0A02861

Л.И.
Долецкая

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долецкая Л.И.
	Идентификатор	R4f0a0286-DoletskyaLI-G0A02861

Л.И.
Долецкая

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области оперативно-диспетчерского управления эксплуатационными режимами электрических сетей напряжением 35-110 кВ.

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 20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике», утвержденным приказом Минтруда 18.03.2021 г. № 137н, зарегистрированным в Минюсте России 21.04.2021 г. № 63199, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий:

При очно-заочной форме режим занятий: 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 высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

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): 5.

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
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Знать нормативные документы в электроэнергетике, электрические схемы и современное электрооборудование 35-110 кВ распределительных электрических сетей; - Знать современные средства защиты и автоматики; - Знать принципы организации системы предупреждения и ликвидации аварийных режимов.
	Уметь: - Использовать средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска хранения, обработки анализа и предоставления информации..
	Владеть: - технологией обработки, анализа и представления информации в сфере оперативного управления электрическими сетями 35-110 кВ..

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
20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»	
ПК-845/А/06.6/1 способен осуществлять принятие решения о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу	Трудовые действия: - Выдача диспетчерских команд (разрешений) на изменение эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств.

линий электропередачи, оборудования и устройств, выполняемое непосредственно перед началом переключений	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять в работе техническую, в том числе инструктивную и оперативную, документацию; - Оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния и (или) технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; - Обрабатывать оперативные данные, используемые для задач оперативно-диспетчерского управления.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инструктивная документация диспетчерского центра, определяющая порядок управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов диспетчеризации; - Правила вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации; - Основы электротехники; - Функциональные возможности автоматизированных систем диспетчерского управления, применяемых диспетчерским персоналом; - Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Порядок ведения оперативных переговоров диспетчерским персоналом.

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:

- 2 зачетных единиц;

72 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

	напряжения и реактивной мощности в электрических сетях. Современные технические средства регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности.										
1.5.	Интеллектуальные электрические сети (Smart Grid). Мировой опыт, тренды развития, мониторинг.	4	4	4							
1.6.	Электрические схемы, основное электрооборудование подстанции 35-110/10 кВ	4	4	4							
1.7.	Автоматизированные системы диспетчерского управления	4	4	4							
1.8.	Организация оперативного управления электрическими сетями. Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях	10	8	8			2				
1.9.	Ведение оперативных переговоров. Ведение оперативного журнала. Производство переключений.	22	20	20			2				
2	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	72	66	64	0	0	2	6	0		

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.	Оперативное управление электрическими сетями 35-110 кВ	
1.1.	Современное состояние, проблемы и направления развития распределительных электрических сетей. Основные законодательные акты РФ по вопросам электроэнергетики. Нормативные документы в электроэнергетике.	Анализ состояния распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ. Общая протяжённость воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением 0,4-110 кВ. Общее количество трансформаторных подстанций. Средняя степень износа электросетевых объектов, включая здания и сооружения. Кабельные сети – схемы и конструкции. Трансформаторные ПС 35-110 (220). Устройства релейной защиты и автоматики. Средний технический уровень установленного подстанционного оборудования в сетях, темпы реконструкции, технического перевооружения и нового строительства распределительных электросетевых объектов. Механизация ремонтов и технического обслуживания линий электропередачи и подстанций.
1.2.	Современное исполнение воздушных и кабельных линий 35-110 кВ.	Конструкции и технические параметры инновационных опор разных типов: многогранные, «ЭЛСИ», гнутый профиль и т.д. Новые конструкции проводов для ВЛ отечественных и зарубежных фирм – с повышенной пропускной способностью; – с низкой стрелой провисания провода; – энергосберегающие провода. Новые решения для комплектации ВЛ линейной изоляцией и арматурой. Эволюция линейных подвесных изоляторов. Применение спиральной арматуры для подвески и ремонта проводов ВЛ.
1.3.	Аварийные и ненормальные режимы распределительных электрических сетей. Современные средства защиты и автоматики. Диагностика основных элементов электрических сетей.	Виды повреждений и ненормальных режимов работы сетей, требования предъявляемые к их релейной защите. Назначение, классификация и требования к устройствам релейной защиты. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Оперативный ток. Элементные базы. Однолинейная схема двухступенчатой направленной токовой защиты линии от междуфазных К.З. Выбор уставок по току и времени. Реле мощности и его характеристики. Направленная поперечная дифференциальная защита параллельных линий. Защита линий 35-110 кВ от замыканий на землю. Микропроцессорные защиты. Назначение АПВ, их классификация и требования, предъявляемые к АПВ. Схема АПВ линии на постоянном оперативном токе. Назначение АВР и требования, предъявляемые к АВР.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		<p>Пусковые органы АВР. Схемы АВР подстанции на постоянном и переменном токе. Выбор уставок. Регулирование напряжения на подстанции с помощью РПН и с использованием БСК. Методы и приборы поиска и обнаружения повреждений элементов электрических сетей. Определение понятий диагностика, измерения, контроль технического состояния, ресурса. Предельно допустимое значение параметра. Признаки старения и износа проводов ВЛ, контролируемые параметры, методы контроля. Классификация методов и средств технической диагностики электрооборудования. Методы акустической и вибродиагностики электрооборудования. Методы тепловизионного контроля и измерения параметров электрооборудования. Хронометрический метод технической диагностики электрооборудования.</p>
1.4.	<p>Анализ режимов напряжения и реактивной мощности в электрических сетях. Современные технические средства регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности.</p>	<p>Показатели качества напряжения по ГОСТу. Допустимые значения показателей надежности. Влияние качества напряжения на электроустановки. Способы и средства регулирования напряжения. Назначение применения компенсации реактивной мощности (КРМ). Источники реактивной мощности - компенсирующие устройства (КУ). Выбор типа, числа, мощности и мест установки КУ.</p>
1.5.	<p>Интеллектуальные электрические сети (Smart Grid). Мировой опыт, тренды развития, мониторинг.</p>	<p>Технологические приоритеты ПАО «Россети»: - применение «необслуживаемого», энергоэффективного оборудования; сокращение совокупной стоимости владения применяемого оборудования и технологий; построение интеллектуальной энергетической системы с активно-адаптивной сетью (Smart Grid); внедрение «цифровых» элементов электрической сети; развитие мультиагентных технологий управления; - применение «активных» элементов сети (FACTS, СНЭ и т.д.).</p>
1.6.	<p>Электрические схемы, основное электрооборудование подстанции 35-110/10 кВ</p>	<p>ПС 35-110/10 кВ. Комплектные распределительные устройства подстанций. КРУЭ. Комплектные, модульные подстанции 35-110 кВ.</p>
1.7.	<p>Автоматизированные системы диспетчерского управления</p>	<p>Существующие средства АСДУ и их применение в работе при оперативном управлении объектами электросетевого хозяйства.</p>
1.8.	<p>Организация</p>	<p>Требования основных нормативных документов; - новые</p>

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	оперативного управления электрическими сетями. Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях	технологии и оборудование в оперативном управлении; - технические и программные средства АСДУ; - режимы работы энергосистем; - производство оперативных переключений - средства РЗА.
1.9.	Ведение оперативных переговоров. Ведение оперативного журнала. Производство переключений.	Ведение оперативных переговоров Ведение оперативного журнала Предотвращение развития и ликвидация аварий: организация работ по выводу оборудования в ремонт и по вводу его в работу; - организация работ по ликвидации аварий и других отклонений в работе электрооборудования; - осуществление оперативного контроля работы оборудования находящегося в его оперативном управлении и ведении в соответствии с требованиями ПТЭ, ПБЭЭ, ППБ, ПУЭ, директивных нормативно-технических документов, действующих производственных инструкций и т.п.

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
<i>Не предусмотрено</i>	

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. Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях 10-220 кВ : учебное пособие по курсам "Автоматизированная система диспетчерского управления и математические методы анализа и управления электроэнергетическими системами" и др. / Р. Р. Насыров, И. Р. Сулейманов, А. И. Чуркин, И. Р. Худобердин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. Р. Р. Насыров . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 104 с. - ISBN 978-5-7046-1738-9 . <http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8642>;

2. Типовая инструкция по производству переключений в электрических распределительных устройствах электрических станций и подстанций / А. А. Филатов, Гл. тех. управление по эксплуатации энергосистем ; ред. З. Ф. Зябкина . – Москва : Специализированный центр научно-технической информации, 1972 . – 75 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Малафеев А. В.- "Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике", Издательство: "МГТУ им. Г.И. Носова", Магнитогорск, 2020 - (99 с.) <https://e.lanbook.com/book/162557>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>;

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
[http://elib.mpei.ru/login.php.](http://elib.mpei.ru/login.php)

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	Программа утверждена	08.09.2023

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Долецкая Л.И.
Идентификатор	R4f0a0286-DoletskyaLI-G0A02861

Л.И.
Долецкая