



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

Кабельные линии

Форма обучения

очная

Выдаваемый документ

удостоверение о повышении квалификации

Новая квалификация

не присваивается

Центр ДО

Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и
переподготовки "Энергетик"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.

Селиверстов

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.

Селиверстов

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 "Энергетик"

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.

Максимкин

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.

Максимкин

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

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. № 144, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденным приказом Минтруда 03.10.2022 г. № 605н, зарегистрированным в Минюсте России 03.09.2022 г. № 40861, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

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 академической справкой о прохождении обучения, при этом документ выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении соответствующего образования.

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
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - правила и нормы эксплуатации линий электропередачи; - методы диагностики и ремонта кабельных линий.
	Уметь: - организовывать и провести диагностику кабельных линий в сетях 0,4-10 кВ и оценивать их остаточный ресурс.
	Владеть: - навыками практического применения правил и норм эксплуатации кабельных линий в сетях 0,4-10 кВ.

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

Уровень квалификации 5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.030 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»	

ПК-808/I/01.5/1 способен осуществлять оценку технического состояния кабельных линий электропередачи	Трудовые действия: - Контроль соответствия передаваемых в монтаж конструктивных элементов кабельных линий, кабеля и гарнитуры требованиям стандартов, технических условий, проектной документации; - Подготовка и представление пользователям данных о техническом состоянии кабельных линий, отдельных линейных сооружений, мест установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, и приборов определения мест повреждений; - Проведение регулярных и внеочередных обходов (объездов) кабельных линий, испытаний и замеров их технических параметров, фиксация в соответствующих журналах выявленных неисправностей, отступлений от требований правил и инструкций по эксплуатации, охране труда, защите электрических сетей от несанкционированных воздействий посторонних лиц, контроль своевременности их устранения.
	Умения: - Вести техническую и отчетную документацию; - Выявлять дефекты на кабельных линиях электропередачи; - Организовывать работу по внедрению новых устройств; - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи; - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными компьютерными программами.
	Знания: - Требования к изоляции в местах интенсивного загрязнения и уносов; - Технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных и кабельных линий; - Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей; - Правила технической эксплуатации электрических станций, сетей: техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей; - Объем и нормы испытаний электрооборудования; - Марки, конструктивное исполнение кабелей.

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.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)		Контактная работа, ак. ч							Форма аттестации		
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
1	Кабельные линии	70	66	66				4			Нет	
1.1.	Основы кабельных линий	30	28	28				2				
1.2.	Монтаж кабельных линий	10	10									
1.3.	Прокладка и сдача кабельных линий в эксплуатацию	14	14									
1.4.	Эксплуатация кабельных линий силовых и осветительных сетей	16	14	14				2		Семинар		
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	72	663	66	0	0	03	5.7	0			

		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.	Кабельные линии	
1.1.	Основы кабельных линий	Кабель, виды кабелей и проводов. Кабельная линия и кабельная арматура. Понятие кабельной системы. Классификация кабелей и кабельных линий. Однофазный и трехфазный электрический кабель и его элементы: жила, изоляция и ее виды, экран, оболочка, броня. Маркировка электрических кабелей. Соединение кабельных линий. Геометрические параметры кабельных линий. Электрические параметры кабельных линий: продольное и поперечное сопротивление. Схемы замещения кабельных линий: нулевая, прямая и обратная последовательность. Волновые характеристики кабельных линий. Распределение напряженности электрического поля в кабеле. Расчет толщины изоляции. Магнитное поле в кабеле. Экранирование кабельных линий. Функции экранов. Виды токов протекающих в экранах при эксплуатации кабельных линий. Уменьшение индукционных токов в экранах кабельных линий. Методы расчета токов, наводимых в экранах КЛ. Потери энергии в экранах КЛ. Короткие замыкания в кабельных линиях. Выбор сечения жилы, изоляции и марки кабеля. Допустимый ток в жилах КЛ. Учет суточного графика нагрузки. Методы расчета кабельных линий при прокладке в трубах, воздухе, грунте. Формирование проектной документации.
1.2.	Монтаж кабельных линий	Муфты и их типы. Классификация кабельных муфт и заделок, области их применения. Материалы и изделия, применяемые при монтаже кабельных линий. Технологический процесс монтажа соединительных и концевых муфт. Организация заземления кабельных линий. Основные нормативные документы по монтажу кабельных линий. Общие требования по безопасности работ при прокладке кабелей. Соблюдение правил безопасности при вскрытии муфт и разрезании кабеля. Особенности правил безопасности при монтаже кабелей и ремонте кабелей в подземных сооружениях и

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		действующих установках. Соблюдение санитарных правил при работе с массами, компаундами, отвердителями и припоями.
1.3.	Прокладка и сдача кабельных линий в эксплуатацию	Оборудование и требования, предъявляемые к оборудованию, применяемому для прокладки КЛ. Общие требования по прокладке кабелей. Особенности прокладки кабелей в трубах и кабельных блоках. Организация пересечений с автодорогами и инженерными сооружениями. Прокладка кабелей в траншеях и кабельных сооружениях. Бестраншейная прокладка кабелей. Прокладка кабелей в производственных помещениях. Прокладка кабелей подвеской на канатах. Контроль качества прокладки кабелей. Правила приемки кабельных линий в эксплуатацию. Документация для сдачи кабельных линий в эксплуатацию. Виды испытаний кабельных изделий. Определение механических характеристик кабелей и геометрических размеров кабельного изделия. Физико-химические испытания. Измерения электрического сопротивления жил и изоляции, емкости изоляции, диэлектрических потерь. Определение электрической прочности изоляции кабеля. Особенности испытаний КЛ из СПЭ.
1.4.	Эксплуатация кабельных линий силовых и осветительных сетей	Общие требования к эксплуатации КЛ. Учет температурных и режимов и токов. Организация надзора за состоянием КЛ. Ведение технической документации при эксплуатации КЛ. Организация мониторинга состояния КЛ при эксплуатации. Определение целостности жил силовых кабелей и фазировка кабельных линий. Контроль за нагревом кабелей. Допустимые токовые нагрузки кабельных линий. Защита кабельных линий от коррозии. Классификация видов и причин повреждений КЛ. Методы обнаружения. Оборудование применяемое при диагностике кабельных линий. Процессы старения изоляционных материалов кабелей. Регламентированные методы испытания КЛ. Современные методы диагностики состояния кабельных линий. Определение вида и места повреждения кабельных линий.

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. Дементьев, В. С. Как определить место повреждения в силовом кабеле / В. С. Дементьев. – Москва : Энергия, 1980. – 73 с. – (Б-ка электромонтера ; В.497).;

2. Дмитриев, М. В. Кабельные линии высокого напряжения / М. В. Дмитриев. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. Санкт-Петербург. политехн. ун-т Петра Великого, 2021. – 688 с. – Книга затрагивает вопросы проектирования, строительства, эксплуатации КЛ переменного тока высокого напряжения до 500 кВ, выполненных однофазными или трехфазными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. – ISBN 978-5-7422-7372-1.;

3. Зуев, Э. Н. Основы техники подземной передачи электроэнергии : Учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" и специальностям "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение" / Э. Н. Зуев. – М. : Энергоатомиздат, 1999. – 256 с. – ISBN 5-283-01243-3 : 55.00.;

4. Ларина, Э. Т. Силовые кабели и высоковольтные кабельные линии : Учебник для вузов по направлению "Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника" / Э. Т. Ларина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1996. – 464 с. – ISBN 5-283-00647-6 : 24000.00.;

5. Пантелеев, Е. Г. Монтаж и ремонт кабельных линий : справочник электромонтажника / Е. Г. Пантелеев ; Ред. А. Д. Смирнов, Б. А. Соколов, А. Н. Трифонов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 288 с. – ISBN 5-283-01113-5.;

6. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, [и др.] ; ред. Д. Л. Файбисович. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2017. – 376 с. – ISBN 978-5-4248-0049-8..

б) литература ЭБС и БД:

1. Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, В. А. Ярош, С. С. Ястребов, М. А. Афанасьев- "Основы технического обслуживания и ремонта линий электропередачи: лабораторный практикум", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2020 - (218 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595564>;

2. Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош- "Диагностика оборудования систем электроснабжения", Издательство: "ПАРАГРАФ", Ставрополь, 2020 - (236 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613974>;

3. Сивков А. А., Герасимов Д. Ю., Сайгаш А. С.- "Основы электроснабжения", (2-е изд.), Издательство: "ТПУ", Томск, 2014 - (174 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62930.

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.

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	21.08.2023

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Максимкин В.Л.
Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.
Максимкин