



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	Диагностика электрооборудования в сетях 0,4-10 кВ
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	Борченко И.Д.
	Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5

И.Д. Борченко

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 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержденным приказом Минтруда 15.01.2024 г. № 8н, зарегистрированным в Минюсте России _____ г. № _____, 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 оборудования систем электроэнергетики; - Методы диагностики электрооборудования.
	Уметь: - Организовывать диагностику электрооборудования в сетях 0,4-10 кВ и оценивать его остаточный ресурс.
	Владеть: - Навыками практического применения правил и норм эксплуатации электрооборудования 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 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений»	
ПК-1291/F/02.6/1 Способен осуществлять организационное сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	Трудовые действия: - Подготовка предложений по модернизации и переоснащению парка диагностического оборудования; - Организация внедрения новых приборов, приспособлений и методик в области технического диагностирования; - Организация профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования электрических сетей; - Составление годовых и многолетних планов-графиков работ по диагностированию оборудования электрических сетей; - Разработка типовых программ и проектов производства работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей.

	Умения: - Вести техническую и отчетную документацию; - Планировать и организовывать работу подчиненных работников; - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностики оборудования электрических сетей; - Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами; - Систематизировать и анализировать диагностическую информацию; - Формировать задания подчиненным работникам по вопросам, входящим в их компетенцию, и контролировать их выполнение; - Оценивать результаты деятельности и контролировать исполнение поручений; - Использовать статистические методы обработки результатов испытаний и измерений. Знания: - Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в области технического диагностирования оборудования электрических сетей; - Правила устройства электроустановок; - Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и экологии; - Достижения науки и техники, передовой опыт в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; - Инструкции, положения по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений, несчастных случаев на производстве; - Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; - Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий; - Объем и нормы испытаний электрооборудования, необходимые для выполнения трудовых функций; - Функциональное назначение используемого диагностического оборудования.
--	--

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	Диагностика электрооборудования в сетях 0,4-10 кВ	70	66	66				4			Нет	
1.1.	Перспективы развития электроэнергетической отрасли	6	4	4				2				
1.2.	Конструкции современного электрооборудования	16	16									
1.3.	Современные методы диагностики энергетического оборудования	48	46	46				2		Семинар		
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый экзамен
	ИТОГО:	7	66	66	0	0	03	5.7	0			

		2 0	3									
--	--	--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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.	Диагностика электрооборудования в сетях 0,4-10 кВ	
1.1.	Перспективы развития электроэнергетической отрасли	Структуры электроэнергетики. Основные источники электрической энергии, их характеристика. Сравнительный анализ производства и потребления электроэнергии в России и ведущих мировых странах. Проблемы и перспективы развития мировой и отечественной электроэнергетики.
1.2.	Конструкции современного электрооборудования	Назначение, конструкция и принцип действия силовых трансформаторов. Основные режимы работы, регулирование напряжения. Особенности трехфазных трансформаторов и автотрансформаторов. Конструктивные особенности современных силовых трансформаторов. Конструкции коммутационной и защитной аппаратуры в сетях 0,4-10 кВ. Устройство и характеристики трансформаторов тока, используемых в системах учета электроэнергии. Анализ погрешностей трансформаторов тока и путей их снижения. Устройство и характеристики трансформаторов напряжения, используемых в системах учета электроэнергии. Анализ погрешностей трансформаторов напряжения и путей их снижения. Основные рекомендации по эксплуатации трансформаторов тока и напряжения. Силовые и контрольные электрические кабели. Конструктивное выполнение кабелей. Защитные покровы кабелей. Соединительные и концевые кабельные муфты. Кабели в пофазном исполнении. Кабели из сшитого полиэтилена, их особенности и преимущества. Типы выключателей (масляные, элегазовые, вакуумные), область применения. Воздушные выключатели, выключатели с отделителями и короткозамкателями - область применения. Вводы масляных выключателей. Вакуумные выключатели. Особенности монтажа самонесущих изолированных и защищенных проводов при строительстве воздушных линий электропередачи 0,38-35 кВ.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.3.	Современные методы диагностики энергетического оборудования	Показатели и характеристики технического диагностирования. Основные параметры диагностирования. Современные методы диагностики. Приборы для диагностики технического состояния электросетей. Принцип организации системы ИК диагностики. Проведение тепловизионного обследования электрооборудования. Определение электрической прочности и диэлектрических потерь трансформаторного масла. Процедуры выполнения хроматографического анализа растворенных в масле газов. Измерение токов утечки изоляции. Контроль степени увлажнения изоляции. Методы обнаружения частичных разрядов. Измерение тангенса диэлектрических потерь. Определение степени полимеризации целлюлозы. Оценка вероятности отказа и остаточного ресурса изоляционной системы оборудования. Многопараметрический подход к оценке состояния изоляционной системы оборудования. Экспертные системы. Структура экспертной системы. Современные экспертно-диагностические системы контроля состояния энергетического оборудования. Диагностика контуров заземления. Контроль параметров изоляции.

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. Алексеев, Б. А. Крупные силовые трансформаторы. Контроль состояния в работе и при ревизии / Б. А. Алексеев. – М. : Энергопрогресс, 2010. – 88 с. – (Б-чка электротехника ; Вып.1 (133)). – ISBN 0013-7278.;

2. Бажанов, С. А. Тепловизионный контроль электрооборудования в эксплуатации. Ч. 1 / С. А. Бажанов. – М. : Энергопрогресс, 2005. – 80 с. – (Б-чка электротехника, ISSN 0013-7278 ; Вып.5(77)).;

3. Бажанов, С. А. Тепловизионный контроль электрооборудования в эксплуатации. Ч. 2 / С. А. Бажанов. – М. : Энергопрогресс, 2005. – 64 с. – (Б-чка электротехника, ISSN 0013-7278 ; Вып.6(78)).;

4. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Общ. ред. Е. В. Аметистов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-01042-6.;

5. Сви, П. М. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения / П. М. Сви. – М. : Энергоатомиздат, 1992. – 240 . – ISBN 5-283-01062-7 : 52.50.;

6. Шнейдер, Г. Я. Электрическая изоляция трансформаторов высокого напряжения / Г. Я. Шнейдер. – М. : Знак, 2009. – 160 с. – ISBN 5-87789-018-2..

б) литература ЭБС и БД:

1. 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>.

в) используемые ЭБС:

1. ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com/>;

2. 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 приложение Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение 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	19.06.2023

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

