



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	Трансформаторы
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: 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: - Общие сведения о трансформаторах; - Алгоритм проектирования трансформаторов; - Технологию изготовления активной части трансформаторов; - Основные методы испытаний и диагностики трансформаторов.
	Уметь: - Выполнять проектный расчет трансформаторов; - Проводить испытания и диагностику трансформаторов; - Анализировать результаты расчетов и испытаний.
	Владеть: - Методами расчета трансформаторов; - Навыками проведения и анализа проектирования и испытания трансформаторов.

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/Е/01.6/1 Способен осуществлять выполнение регламентных работ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	Трудовые действия: - Выявление причин отклонения текущих параметров оборудования электрических сетей от нормативных и заданных величин; - Проведение профилактических осмотров оборудования электрических сетей; - Разработка методик проведения испытаний, исследований и контроля работы оборудования электрических сетей; - Контроль текущих режимов, технико-экономических показателей и технических параметров оборудования электрических сетей.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям; - Применять справочные материалы в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные технические характеристики и устройство эксплуатируемого электрического оборудования; - Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей; - Назначение и принципиальное устройство электрооборудования и аппаратуры для испытаний и измерений на электростанциях и в электрических сетях; - Правила устройства электроустановок; - Возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры.

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	а	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Трансформаторы	70	62	62				8			Нет		
1.1.	Общая теория трансформаторов	28	26	26				2					
1.2.	Проектирование трансформаторов	22	16	16				6		Расчетно-графическая работа			
1.3.	Технология изготовления трансформаторов	6	6	6									
1.4.	Испытания трансформаторов	14	14	14									
2	Итоговая аттестация	20	03				03	1.7				Итоговый экзамен	
	ИТОГО:	720	623	620	0	0	03	9.7	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.	Трансформаторы	
1.1.	Общая теория трансформаторов	Основные определения и понятия Методы исследования трансформаторов и их основные характеристики Особенности работы трехфазных трансформаторов Специальные трансформаторы и электромагнитные устройства
1.2.	Проектирование трансформаторов	Общие вопросы проектирования трансформаторов. Техническое задание, расчёт основных размеров и электрических величин Расчет активной части и

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		параметров трансформатора Тепловой расчет трансформатора
1.3.	Технология изготовления трансформаторов	Технология изготовления активных частей трансформатора Процесс сборки трансформатора
1.4.	Испытания трансформаторов	Определение условий включения трансформаторов Проверка группы соединения и полярности выводов однофазных трансформаторов Испытания и диагностика силовых трансформаторов

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. Антонов, М. В. Технология производства электрических машин : Учебник для вузов по специальности "Электромеханика" / М. В. Антонов . – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Энергоатомиздат, 1993 . – 592 с. - ISBN 5-283-00608-5 : 3900.00 .;

2. Баврин, О. В. Проектирование трансформаторов : учебно-методическое пособие по курсу "Проектирование трансформаторов" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / О. В. Баврин, С. А. Коробков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 16 с.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8833>;

3. Баль, В. Б. Расчет трансформаторов : учебное пособие по курсам "Электрические машины", "Проектирование электрических машин" по направлению "Электротехника и электроэнергетика" / В. Б. Баль, С. И. Копылов, М. В. Панихин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 40 с. - ISBN 978-5-7046-1687-0 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8441>;

4. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / и др. ; Ред. В. В. Клюев . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2005 . – 656 с. - ISBN 5-217-03300-2 .;

5. Тихомиров, П. М. Расчет трансформаторов : Учебное пособие для электротехнических и электромеханических специальностей вузов / П. М. Тихомиров . – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1986 . – 528 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. В. Л. Встовский- "Электрические машины", Издательство: "Сибирский федеральный университет (СФУ)", Красноярск, 2013 - (464 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363964>;

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>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань

[https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.](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
-------	-------------------------------------	----------------------------

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