



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	Электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

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 ТЭВН

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2

Д.И. Ковалев

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тимофеев Е.М.
	Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

Е.М.
Тимофеев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем развития или совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере «Электроэнергетика и электротехника».

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 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 31.08.2021 г. № 611н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2021 г. № 65260, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение с использованием исключительно дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий утверждается руководителем ЦПП «Электроэнергетика» и располагается в электронной системе учета хода реализации программы при ее наличии. Для всех видов занятий устанавливается академический час продолжительностью 45 минут.

Часы работы слушателя в заочной форме выбираются слушателем свободно в рамках периода изучения соответствующей дисциплины программы, указанного в расписании. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 академических часов в неделю, включая все виды внеаудиторной (самостоятельной), а также заочной учебной работы слушателя.

Расписание занятий их количество и продолжительность определяются календарным учебным графиком 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 диплом о профессиональной переподготовке выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении требуемого 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): 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
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: - круг задач в рамках поставленной цели и выбор оптимального способа их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере электроэнергетики и электротехники.
	Уметь: - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение в сфере электроэнергетики и электротехники.
	Владеть: - выбором наиболее эффективных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в сфере электроэнергетики и электротехники.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - приемы (методы) поиска, критического анализа и синтеза информации; - основы применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере электроэнергетики и электротехники.
	Уметь: - выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ; - обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи в сфере электроэнергетики и электротехники.
	Владеть: - навыками использования системного подхода для решения поставленных задач в сфере электроэнергетики и электротехники.

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
------------------	--------------------------

20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»	
ПК-828/G/01.5/1 способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей	Трудовые действия: - Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования подстанций электрических сетей, составление дефектных ведомостей; - Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций электрических сетей; - Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей; - Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования подстанций электрических сетей; - Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций электрических сетей по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.
	Умения: - Оценивать качество произведенных работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Анализировать и прогнозировать ситуацию состояния оборудования подстанций электрических сетей; - Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей; - Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.

	Знания: - Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; - Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; - Характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого оборудования связи и требования организаций-изготовителей по его эксплуатации; - Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования подстанций электрических сетей; - Методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки; - Основы электротехники; - Правила устройства электроустановок; - Схема электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; - Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей.
--	--

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:

- **2,9** зачетных единиц;
- **106** 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	≡	Контактная работа, ак. ч	○	○	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)		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	Электроэнергетика и электротехника	1 0 4	10 4			10 4					Нет	
1.1.	Теоретические основы электротехники	1 5	15			15				Пробл емная лекци я		
1.2.	Электромеханика	8	8			8				Пробл емная лекци я		
1.3.	Электрические станции и подстанции	2 1	21			21				Пробл емная лекци я		
1.4.	Техника высоких напряжений	1 2	12			12				Пробл емная лекци я		
1.5.	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетичес ких системах	1 6	16			16				Пробл емная лекци я		
1.6.	Электротехническо е и конструкционное материаловедение	3 2	32			32				Пробл емная лекци я		
2	Итоговая аттестация	2 0	0. 3				0.3	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	1 0 6 0	10 4. 3	0	0	10 4	0.3	1.7	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.	Электроэнергетика и электротехника	
1.1.	Теоретические основы электротехники	1.1. Основные явления и характеристики электромагнитного поля. Электротехнические материалы. Однофазные и трехфазные источники. Основные понятия, классификация электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока. Расчет линейных цепей постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Основные понятия и элементы линейных электрических цепей при действии синусоидальных источников ЭДС и тока. Комплексный метод расчета линейных цепей синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Методы расчета цепей синусоидального тока. Резонанс. Частотные характеристики. Линейные цепи несинусоидального тока. Трехфазные системы, преимущества трехфазных систем. Трехфазный генератор. Расчет трехфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах. Переходные процессы в линейных цепях. Аперiodические и периодические переходные процессы.
1.2.	Электромеханика	Современные синхронные генераторы и компенсаторы. Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Конструктивные особенности. Системы охлаждения генераторов и компенсаторов. Системы возбуждения и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации.
1.3.	Электрические станции и подстанции	Общие сведения об электрических станциях и подстанциях - Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций. Надёжность электроснабжения потребителей. Экономические и

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		экологические проблемы энергетики. Виды электростанций Электрические схемы электростанций и подстанций. - Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС). Влияние режимов работы на нагрев оборудования - Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Общие сведения о токах короткого замыкания. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов. Коммутационная аппаратура - Коммутационные электрические аппараты. Отключение цепи переменного тока. Явление дуги. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Измерительные трансформаторы и устройства. Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения. Схемы собственных нужд - Собственные нужды электростанций и подстанций. Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд. Расход электроэнергии на собственные нужды. Распределительные устройства высокого и низкого напряжения - Схемы распределительных устройств электроустановок. Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Заземления в электроустановках и режим нейтрали. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		оперативного тока.
1.4.	Техника высоких напряжений	Пробой газообразных, жидких и твердых диэлектриков Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики. Ионизация газов, условие самостоятельного разряда, закон Пашена. Виды разрядов. Стримерная, лидерная стадия пробоя длинных промежутков. Газовая изоляция. Проводимость жидких диэлектриков, пробой жидкости. Маслобарьерная изоляция. Объемный и поверхностный пробой твердых диэлектриков Конструкции изоляторов. Регулирование электрического поля в изоляторе: градирование изоляции, применение конденсаторных обкладок, полупроводящих слоев. Повышение стойкости к коронным разрядам Защита электрических сетей и оборудования от внешних и внутренних перенапряжений. Защитные устройства. Внешние и внутренние перенапряжения и защита от них. Искровые разрядники, трубчатые и вентильные разрядники, ограничители перенапряжений. Молниезащита воздушных линий, стационарного оборудования, вращающихся машин. Координация изоляции по уровню внешних и внутренних перенапряжений. Профилактические испытания изоляции. Испытательное высоковольтное оборудование. Профилактические испытания изоляции в электроэнергетике. Испытательное высоковольтное оборудование. Расчет мощности испытательных установок.
1.5.	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	Основные термины и понятия электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах. Определения, причины возникновения и следствия, цель расчётов и требования к ним. Режимы работы электрических систем. Основные допущения, расчётные условия, система относительных единиц, схема замещения ЭС, приведение параметров элементов СЗ к базисной ступени, преобразование СЗ, пример расчёта. Трансформаторы и автотрансформаторы, линии электропередач, реакторы, нагрузка. Переходный процесс в простейшей трёхфазной цепи. Система относительных единиц в энергетике. Понятие базисной величины. Запись в относительных единицах основных величин (U, I, Z, S, t, ω, X, L). Перевод относительных величин из одного базиса в другой. Приведение элементов схем ЭС к базисным условиям. Точное и приближённое приведение. Короткое замыкание

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		трансформатора. Подключение к сети холостого трансформатора (линейный и насыщенный трансформатор). Разновидности коротких замыканий (КЗ) в ЭС. Цели выполнения расчётов КЗ в ЭС и принимаемые допущения при выполнении этих расчётов. Особенности подключения к сети холостого трансформатора. Переходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Принцип неизменности потокосцепления синхронной машины (СМ) при нарушении её режима работы. Переходное сопротивление СМ, его физический смысл. Переходная ЭДС и начальное значение переходного тока якоря. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные сопротивления (продольное и поперечное) СМ. Физический смысл сверхпереходных сопротивлений. Сверхпереходные ЭДС и ток якоря. Короткое замыкание синхронной машины. Трёхфазное КЗ синхронной машины. Основные положения и сущность метода симметричных составляющих. Электромагнитные ПП при нарушении симметрии трёхфазной цепи: виды несимметрии в ЭС, сложность анализа цепи при её несимметрии, ограничения при выполнении анализа; сущность метода симметричных составляющих (СС), определение СС по заданной несимметричной системе векторов; сопротивления элементов трёхфазной цепи токам прямой, обратной и нулевой последовательностей; система уравнений Кирхгофа для случая нарушения симметрии цепи. Схемы замещения обратной и нулевой последовательностей элементов ЭС. Трансформаторы и автотрансформаторы, линии электропередач, реакторы, нагрузка. Составление схем отдельных последовательностей электрической системы. Схемы электрических цепей для различных последовательностей. Применение метода симметричных составляющих на примере двухфазного короткого замыкания. Анализ трёхфазной цепи методом симметричных составляющих при двухфазном КЗ.
1.6.	Электротехническое и конструктивное материаловедение	Конструкционные материалы. Конструкционные и инструментальные стали - классификация сталей. Диаграммы состояний в зависимости от вида сплавов. Кристаллические решетки металлов, полиморфизм железа. Фазовые равновесия, диаграммы состояний в

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		зависимости от вида сплавов. Термическая обработка сталей. Физические процессы в материалах электротехники. Проводники, физическая природа электропроводности металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов. Классификация материалов по их поведению в электрическом и магнитном полях. Проводники первого и второго вида их параметры. Сверхпроводимость и ее применение в науке и технике. Типы дефектов в металлах, их кристаллические решетки. Влияние структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Электропроводность металлов в тонких слоях. Металлы и сплавы с высокой проводимостью. Материалы с высокой удельной проводимостью на примере меди. Алюминия и их сплавов. Материалы с ВТСР. Металлы с повышенным удельным сопротивлением. Резисторы постоянного и переменного сопротивления. Сплавы с высоким удельным, сопротивлением: манганин, константан и их высоко нагревостойкие аналоги - нихромы, фехрала, хромеди, аломеди и др. Диэлектрики. Поляризация и ее виды. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Пассивные диэлектрики. Поляризация линейных нейтральных и полярных, диэлектриков. Мера поляризации диэлектриков. Понятие об удельном объемном и поверхностном сопротивлениях. Влияние на них и сопротивление изоляции влажности и температуры. Пробивная напряженность поля. Влияние агрегатного состояния на пробой. Нагревостойкость диэлектриков. Понятие о тангенсе диэлектрических потерь, и влиянии на него частоты и температуры. Конденсаторные и изоляционные материалы. Активные диэлектрики. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. НЧ и ВЧ конденсаторные материалы. Лаки, клеи, компаунды. Особенности сегнетоэлектриков. Классификация, применение, отличия от пассивных диэлектриков. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. Основные параметры и условные обозначения. Магнитные материалы. Классификация веществ по отношению к магнитному полю. Потери энергии в ферромагнетиках. Природа ферромагнетизма. Этапы намагничивания по основной кривой намагничивания.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Параметры ферромагнетиков. Потери и способы их снижения. Магнитомягкие низко- и высокочастотные материалы. Особенности ферро - и ферримагнетиков. Карбонильное железо, сортовые и листовые стали, кремнистые электротехнические стали, пермаллои, альсиферы. Ферриты как низкочастотные материалы: свойства и применение. Магнитодиэлектрики и ферриты как высокочастотные материалы. Магнитотвердые материалы – свойства, состав и применение.

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
Дискуссия	Дискуссия по проблематикам содержания программы.

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 аттестационного 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. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок : учебное пособие для вузов по всем специальностям направления 650900 "Электроэнергетика" / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 288 с. – ISBN 978-5-383-00401-2.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5284>;

2. Библия электрика: Правила устройства электроустановок. Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : сборник нормативных документов. – М. : КноРус, 2013. – 736 с. – ISBN 978-5-406-01575-9.;

3. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : учебник для электроэнергетических специальностей / В. И. Идельчик. – 2-е изд., стер., перепеч. с изд. 1989 г. – М. : Альянс, 2009. – 592 с. – ISBN 978-5-903034-76-5.;

4. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие для вузов по специальностям "Электрические станции", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления "Электроэнергетика" / И. П. Крючков, и др. – М. : АКАДЕМИЯ, 2005. – 416 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 5-7695-1998-3.;

5. Старшинов, В. А. Электрическая часть гидроэлектростанций : Учебное пособие по курсу "Электрическая часть электроустановок" по направлению "Электроэнергетика" / В. А. Старшинов, А. И. Пойдо, М. В. Пираторов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 160 с. – ISBN 5-7046-0980-5.;

6. Электрические системы: В 7 т. Т.4. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. И. Горушкин, и др. ; Ред. В. А. Веников. – М. : Высшая школа, 1973. – 320 с.;

7. Электрические системы. Электрические сети : Учебник для вузов по направлению " Энергетика и энергомашиностроение" / В. А. Веников, А. А. Глазунов, Л. А. Жуков, и др. ; Ред. В. А. Строев. – 2-е изд., перераб.и доп. – М. : Высшая школа, 1998. – 511 с. – ISBN 5-06-001031-7 : 30.80.;

8. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / И. М. Бортник, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ"

(НИУ"МЭИ") ; общ. ред. И. П. Верещагин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 732 с. – Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года. – ISBN 978-5-7046-1938-3.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10742>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Герасимова В.Г.- "Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011751.html>.

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
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель
образовательной
программы



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Тимофеев Е.М.
Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

Е.М.
Тимофеев

