



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДДО

Т.А. Шиндина

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Основное и вспомогательное оборудование ТЭС
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В. Усманова
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин
(расшифровка подписи)

Руководитель НОЦ "Экология энергетики"
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

(подпись)

И.В. Путилова
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Путилова И.В.
	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

(подпись)

И.В. Путилова
(расшифровка подписи)

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель – повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности в области основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14322.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 15.12.2014 г. № 292, зарегистрированным в Минюсте России 23.01.2015 г. № 35654, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 06.07.2015 г. № 495, зарегистрированным в Минюсте России 29.07.2015 г. № 38254, 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 программу повышения квалификации, 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: Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения
	Уметь: Оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений
	Владеть: Алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения
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: Способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; возможные оценки предложенным способом с точки зрения соответствия цели проекта
	Уметь: Определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними, Планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, а также действующих правовых норм
	Владеть: Выполнением задачи в своей зоне ответственности в соответствии с за-планированными результатами и точками контроля, Представлением результатов проекта, а также предложениями возможности их использования и/или совершенствования

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

6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»	

<p>ПК-292/В/02.6/1 Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС</p>	<p>Трудовые действия: Определение причин и необходимости изменения режима при получении от ответственного лица потребителя требования об отключении тепловых магистралей или изменении параметров пара, воды, а при операциях по отключению тепловых магистралей - контроль состояния запорной арматуры со стороны потребителя (при наличии в собственности ТЭС тепловых сетей), Получение от цехов (подразделений) и оформление в установленные сроки заявок на вывод из работы и резерва в ремонт или для испытания оборудования станции, находящегося или не находящегося в ведении вышестоящего оперативного руководства, Выдача разрешений на проведения испытаний, профилактических опробований резервного оборудования станции, установок автоматического пожаротушения, устройств автоматического включения резерва и блокировок, Руководство действиями подчиненного персонала по отключению и переключению оборудования, по изменению в электрических или тепловых схемах ТЭС, Контроль состояния оборудования, зданий и сооружений станции, средств диспетчерского управления, готовности резервного оборудования станции к включению, определение оптимального состава основного оборудования, Проведение анализа и проверка надежности создаваемых ремонтных схем, Изменение режима и оперативного состояния оборудования, находящегося в оперативном управлении, в соответствии с указаниями вышестоящего оперативного руководства, Контроль своевременности и правильности проведения пусков и остановов котлов и турбин, производства операций по переключениям в электрических и тепловых схемах</p>
	<p>Умения: Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации, Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений, Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции, Эксплуатировать оборудование электрического цеха (подразделения), Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи</p>

	<p>Знания: Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС, Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу, Правила и инструкции по производству оперативных переключений, Территориальное расположение помещений ТЭС, Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления, Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда</p>
<p>ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС</p>	<p>Трудовые действия: Контроль эксплуатации оборудования и сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, производственных инструкций, Информирование технического руководителя ТЭС, подача соответствующей заявки вышестоящему оперативному руководству при необходимости внесения изменений в графики электрической и тепловой нагрузки по инициативе электростанции, Информирование вышестоящего оперативного руководства и руководства ТЭС о схеме, режиме работы и состоянии оборудования, обо всех отклонениях, которые могут повлиять на работу ТЭС и энергосистемы, Принятие и, при необходимости, согласование решения о ведении заданного режима работы оборудования с административно-техническим руководством ТЭС, вышестоящим оперативным руководством, потребителями тепловой энергии, Подготовка к моменту приемки смены и подача вышестоящему оперативному руководителю рапорта о состоянии оборудования и теплоснабжения, Контроль эксплуатации оборудования и сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, производственных инструкций, Ведение оперативной документации в утвержденном объеме, Контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС, Контроль ведения водно-химического режима, Запрос и получение информации о ведении заданного режима работы и состоянии оборудования цехов (подразделений)</p>

	<p>Умения: Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции, Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений, Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации, Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи</p>
	<p>Знания: Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования ТЭС и технологических систем всех цехов (подразделений) ТЭС, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах, Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС, Правила работы на оптовом рынке электроэнергии и мощности, Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики, Схемы нормального и аварийного освещения, Схема подъездных путей, Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления, Электрические и другие технологические схемы электростанции, Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда</p>
<p>20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»</p>	

ПК-495/В/03.6/1 способен обеспечить работы по эксплуатации электротехнического оборудования товарами и материалами	Трудовые действия: Выполнение расчетов для определения потребности в товарах и материалах по статье "эксплуатация", составление годовой заявки на товары и материалы по статье "эксплуатация", контроль её выполнения и ежеквартальная корректировка, Обеспечение персонала эксплуатационными журналами, схемами, инструкциями, ведомостями, бланками оперативных переключений, Составление месячной заявки на неотложные нужды для персонала, Проведение входного контроля полученных товаров и материалов на их соответствие техническим условиям, государственным стандартам и сертификатам, Учет получения и списания товаров и материалов по статье "эксплуатация" согласно поданной заявке, Составление годовой заявки на электротехническое оборудование, не требующее монтажа
	Умения: Анализировать информацию, формировать представление о ситуации, Предусматривать необходимые ресурсы для выполнения работ, Составлять планы на кратко- и среднесрочную перспективы, Составлять отчетные документы, Определять соответствие товаров и материалов для эксплуатации электротехнического оборудования техническим условиям, государственным стандартам и сертификатам, Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи
	Знания: Технические условия на товары и материалы, необходимые в процессе эксплуатации электротехнического оборудования, Состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования, Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, механизмов и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы, Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии

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:

- **1,3** зачетных единиц;

46 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)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации		
			всего	лекции	семинары, практические и лабораторные занятия	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	Входное тестирование	1	1				1				Нет	
1.1.	Входное тестирование	1	1				1			Тестирование		
2	Энергетические котлы	5	5	4	1						Нет	
2.1.	Энергетические котлы	5	5	4	1							
3	Котлы-утилизаторы	2	2	2							Нет	
3.1.	Котлы-утилизаторы	2	2	2								
4	Паровые и газовые турбины	6	6	5	1						Нет	
4.1.	Паровые и газовые турбины	6	6	5	1							
5	Теплопотребляющее оборудование	2	2	2							Нет	
5.1.	Теплопотребляющее оборудование	2	2	2								
6	Электрические машины, трансформаторы и генераторы	7	7	5	2						Нет	
6.1.	Электрические машины, трансформаторы и	7	7	5	2							

	генераторы										
7	Релейная защита и автоматика	4	4	4						Нет	
7.1.	Релейная защита и автоматика	4	4	4							
8	Золоулавливающие установки	2	2	2						Нет	
8.1.	Золоулавливающие установки	2	2	2							
9	Золошлакоудаление на ТЭС	4	4	4						Нет	
9.1.	Золошлакоудаление на ТЭС	4	4	4							
10	Метрологическое обеспечение	3	3	3						Нет	
10.1	Метрологическое обеспечение	3	3	3							
11	Консервация оборудования	4	4	4						Нет	
11.1	Консервация оборудования	4	4	4							
12	Практическая подготовка	4	0					4		Нет	
12.1	Практическая подготовка	4	0					4			
13	Итоговая аттестация	2	2				2				Итоговый зачет
	ИТОГО:	46	42	35	4	0	3	0	4		

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.	Энергетические котлы	
1.1.	Энергетические котлы	1. Теоретические основы теплогенерации; 2. Горение топлива, водоподготовка, водно-химический режим котлоагрегатов; 3. Классификация, типы, конструкции котлоагрегатов и их технические характеристики; 4. Устройство и назначение, проектные решения по средствам автоматического регулирования и противоаварийной защиты котлоагрегатов; 5. Правила эксплуатации, расчетные/проектные характеристики, расчетные/проектные технологические режимы котлоагрегатов; 6. Методы и средства повышения эксплуатационной надежности котлоагрегатов.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
2.	Котлы-утилизаторы	
2.1.	Котлы-утилизаторы	1. Организация горения газообразного топлива; 2. Требования к качеству питательной и котловой воды; 3. Классификация, типы, конструкции котлов-утилизаторов и их технические характеристики; 4. Правила эксплуатации, расчетные/проектные характеристики, расчетные/проектные технологические режимы котлов-утилизаторов; 5. Методы и средства повышения эксплуатационной надежности котлов-утилизаторов.
3.	Теплопотребляющее оборудование	
3.1.	Теплопотребляющее оборудование	1. Состав, назначение, основные функции вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС; 2. Взаимосвязь основного и вспомогательного оборудования; 3. Влияние теплообменного оборудования и условий его эксплуатации на показатели работы ТЭС в целом; 4. Контроль работы и эффективность использования теплообменного оборудования.
4.	Паровые и газовые турбины	
4.1.	Паровые и газовые турбины	1. Виды турбинных установок (паровые/газовые); 2. Конструктивные особенности энергетических турбинных установок; 3. Порядок эксплуатации и режимы работы турбинных установок; 4. Объемы и нормы испытания паровых и газовых турбин; 5. Критерии надежности турбинных установок, особенности пусков и остановов.
5.	Электрические машины, трансформаторы и генераторы	
5.1.	Электрические машины, трансформаторы и генераторы	1. Виды, типы и принцип работы электрических машин (асинхронные/синхронные электродвигатели, двигатели постоянного тока, трансформаторы); 2. Устройство составляющих элементов электрических машин и трансформаторов, их компоновка и принцип работы; 3. Основные методы и средства повышения эксплуатационной надежности электрических машин и трансформаторов; 4. Виды электрогенераторов на предприятии; 5. Конструктивные особенности электрогенераторов; 6. Критерии оценки технического состояния генераторов и трансформаторов, а также сущность проведения оценки; 7. Порядок проведения комплексного диагностического обследования электрических машин и трансформаторов; 8. Объемы и нормы испытания электрических машин и трансформаторов; 9. Расчеты токов короткого замыкания на примере простейших электрических схем.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
6.	Релейная защита и автоматика	
6.1.	Релейная защита и автоматика	1. Основные принципы выполнения релейной защиты; 2. Особенности выполнения защит на микроэлектронной базе; 3. Основные требования по выполнению защит шин, трансформаторов, генераторов и энергоблоков; 4. Программы и объемы работ при техническом обслуживании по состоянию МП устройств РЗА; 5. Диагностическое оборудование для обслуживания устройств РЗА; 6. Особенности эксплуатации МПРЗА.
7.	Золоулавливающие установки	
7.1.	Золоулавливающие установки	1. Основные характеристики золы, влияющие на эффективность золоулавливания; 2. Типы золоуловителей ТЭС: инерционные, мокрые, электрофильтры и рукавные; 3. Конструкции золоуловителей, их основные преимущества и недостатки; 4. Расчет степени улавливания золы в различных золоуловителях.
8.	Золошлакоудаление на ТЭС	
8.1.	Золошлакоудаление на ТЭС	1. Терминология в области обращения с золошлаками ТЭС. 2. Актуальная нормативная база. 3. Мировая статистика образования и утилизации золошлаков. 4. Системы обращения с золошлаками ТЭС (совместное и раздельное ЗШУ, классификация систем ЗШУ, схемы систем гидрозолоудаления). 5. Установки внутреннего и внешнего транспорта золы. 6. Перспективные технологии золошлакоудаления. 7. Золошлакохранилища и их влияние на окружающую среду. 8. Принципы создания экологичных систем ЗШУ. 9. Полезное применение золошлаков ТЭС в России и за рубежом, в т.ч. в циркулярной экономике стран. 10. Реализация комплексного подхода в области обращения с золошлаками ТЭС.
9.	Метрологическое обеспечение	
9.1.	Метрологическое обеспечение	1. Цели и задачи метрологической службы электроэнергетики; 2. Структура МС электроэнергетики; 3. Структура и состав АСУ ТП энергоблока; 4. Комплекс мероприятий по обеспечению единства измерений; 5. Назначение и требования методики выполнения измерений.
10.	Консервация оборудования	
10.1.	Консервация оборудования	1. Порядок консервации котельного оборудования; 2. Порядок консервации паротурбинного оборудования; 3. Порядок консервации генераторов и трансформаторов; 4.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Требования пожарной безопасности к процессу консервации оборудования; 5. Техническая документация, регламентирующая процессы, связанные с консервацией оборудования; 6. Средства контроля и места их установки для мониторинга качества консервации котлов, турбин и трубопроводов.
11.	Входное тестирование	
11.1.	Входное тестирование	
12.	Практическая подготовка	
12.1.	Практическая подготовка	Экскурсия слушателей на энергетический объект - филиал компании ПАО "Мосэнерго".

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
Экскурсия	Данный вид технологии применяется с целью ознакомления слушателей с основным и вспомогательным оборудованием филиала компании, а также работы тепловой электрической станции в целом.

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 *-итоговый зачет*. 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. Липов, Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учебник для вузов по специальности 1005 - Тепловые и электрические станции / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков . – М. : Ин-т компьют. исслед., 2006 . – 592 с. - ISBN 5-939725-75-9 .;

2. Трухний, А. Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов по направлению "Энергомашиностроение"; специальностям "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели", "Котло-и реакторостроение" направления "Энергомашиностроение"; специальностям "Тепловые электрические станции", "Промышленная теплоэнергетика" направления "Теплоэнергетика" / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 540 с. - ISBN 5-903072-53-4 .;

3. Природоохранные технологии на ТЭС : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. С. Никитина, В. Б. Прохоров, И. В. Путилова, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Н. Д. Рогалев, В. Б. Прохоров . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 452 с. - Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭРЛО . - ISBN 978-5-7046-2428-8 . [http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11652;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11652)

4. Шульга, Р. Н. Специальные вопросы разработки выключателей генераторов, трансформаторов, конденсаторных батарей : учебное пособие по курсу "Специальные вопросы электрической части электроустановок" для слушателей программ профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики", а также для студентов по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. Н. Шульга, И. В. Путилова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 232 с. - ISBN 978-5-7046-2489-9 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11822;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11822)

5. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике : информационный сборник / В. В. Абрамов, [и др.], Российское акционерное общество 'Единая электроэнергетическая система России'; Общ. ред. В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 388 с. - ISBN 978-5-383-00052-6 .;

6. Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ : учебно-справочное пособие для вузов / И. П. Крючков, М. В. Пираторов, В. А. Старшинов ; ред. И. П. Крючков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2015 . – 138 с. - ISBN 978-5-383-00958-1 .;

7. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 296 с. - ISBN 5-903072-44-5 .;

8. Шонин, Ю. П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов : практическое пособие для сотрудников эксплуатирующих, строительно-монтажных, наладочных и др. организаций электросетевого комплекса России / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 760 с. - ISBN 978-5-383-00760-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5354;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5354)

9. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций : учебное пособие для подготовки рабочих на производстве / Л. И. Другов, и др. – М. : Высшая школа, 1968 . – 191 с.;

10. Долбикова, Н. С. Метрология и теплотехнические измерения : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Н. С. Долбикова, Л. М. Захарова, А. В. Кузнецова, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 292 с. - Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭЛРО . - ISBN 978-5-7046-2431-8 .
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11613;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11613)

11. Глазырин, А. И. Консервация энергетического оборудования / А. И. Глазырин, Е. Ю. Кострикина . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 163 с.;

12. Крючков, И. П. Практические методы расчета токов короткого замыкания : Конспект лекций по курсу "Переходные процессы в электрических системах" / И. П. Крючков ; Ред. Ю. П. Кузнецов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 63 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Герасимова В.Г.- "Электротехнический справочник Т.2: Электротехнические изделия и устройства", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html>.

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.