



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

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

**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. 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 НОЦ
"Экология
энергетики"

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

И.В. Путилова

Руководитель
образовательной
программы

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

И.В. Путилова

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. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 15.12.2014 г. № 1038н, 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. № 428н, 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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; возможные оценки предложенным способам с точки зрения соответствия цели проекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
------------------	--------------------------

20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»	
ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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).

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.

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>ПК-292/В/02.6/1</p> <p>Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	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	Основное и вспомогательное оборудование ТЭС	4 4	44	44							Нет		
1.1.	Входное тестирование	1	1	1							Тестированье		
1.10.	Метрологическое обеспечение	3	3	3									
1.11.	Консервация оборудования	4	4	4									
1.12.	Практическая подготовка	4	4	4									
1.2.	Энергетические котлы	5	5	5									
1.3.	Котлы-утилизаторы	2	2	2									
1.4.	Паровые и газовые турбины	6	6	6									
1.5.	Теплопотребляющее оборудование	2	2	2									
1.6.	Электрические машины, трансформаторы и генераторы	7	7	7									
1.7.	Релейная защита и автоматика	4	4	4									
1.8.	Золоулавливающие установки	2	2	2									
1.9.	Золошлакоудаление на ТЭС	4	4	4									
2	Итоговая аттестация	2. 0	0. 3				0.3	1.7				Итоговый зачет	
	ИТОГО:	4 6. 0	44 3	44	0	0	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.	Основное и вспомогательное оборудование ТЭС	
1.1.	Входное тестирование	Входное тестирование
1.2.	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.
1.3.	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.
1.4.	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.
1.5.	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 ТЭЦ в целом; 4. Контроль работы и эффективность использования теплообменного оборудования.
1.6.	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.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		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.
1.7.	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.
1.8.	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.
1.9.	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.
1.10.	Метрологическое обеспечение	1. Цели и задачи метрологической службы электроэнергетики; 2. Структура МС электроэнергетики;

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		3. Структура и состав АСУ ТП энергоблока; 4. Комплекс мероприятий по обеспечению единства измерений; 5. Назначение и требования методики выполнения измерений.
1.1 1.	Консервация оборудования	1. Порядок консервации котельного оборудования; 2. Порядок консервации паротурбинного оборудования; 3. Порядок консервации генераторов и трансформаторов; 4. 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.
1.1 2.	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 *итогового зачета*. 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. 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.;

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

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

4. 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/elib/view.php?id=11613>;

5. 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.;

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. 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 комп'ют. исслед., 2006. – 592 с. – ISBN 5-939725-75-9.;

8. 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/elib/view.php?id=11652>;

9. 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.;

10. 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.;

11. 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/elib/view.php?id=5354>;

12. 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/elib/view.php?id=11822>.

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>.

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 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								
Руководитель образовательной программы	 <table border="1"><tr><td colspan="2">Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</td></tr><tr><td colspan="2">Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</td></tr><tr><td>Владелец</td><td>Путилова И.В.</td></tr><tr><td>Идентификатор</td><td>R94958b9e-PutilovaIV-2f812984</td></tr></table>	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		Владелец	Путилова И.В.	Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984	И.В. Путилова
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»										
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ										
Владелец	Путилова И.В.									
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984									