



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

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

Зам. директора ИДДО

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

Н.В.  
Усманова

Начальник ОДПО

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

А.Г. Крохин

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. № 14322.03.2018 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	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 способам 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).

Уровень квалификации б.

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/02.6/1

Способен руководить изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС

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>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации;</li><li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;</li><li>- Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции;</li><li>- Эксплуатировать оборудование электрического цеха (подразделения);</li><li>- Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</li></ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС;</li><li>- Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу;</li><li>- Правила и инструкции по производству оперативных переключений;</li><li>- Территориальное расположение помещений ТЭС;</li><li>- Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления;</li><li>- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.</li></ul>
--	---

<p>ПК-292/В/01.6/1 способен вести заданный режим работы оборудования ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль эксплуатации оборудования и сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, производственных инструкций;</li> <li>- Информирование технического руководителя ТЭС, подача соответствующей заявки вышестоящему оперативному руководству при необходимости внесения изменений в графики электрической и тепловой нагрузки по инициативе электростанции;</li> <li>- 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;</li> <li>- Принятие и, при необходимости, согласование решения о ведении заданного режима работы оборудования с административно-техническим руководством ТЭС, вышестоящим оперативным руководством, потребителями тепловой энергии;</li> <li>- Подготовка к моменту приемки смены и подача вышестоящему оперативному руководителю рапорта о состоянии оборудования и теплоснабжения;</li> <li>- Контроль эксплуатации оборудования и сооружений в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, производственных инструкций;</li> <li>- Ведение оперативной документации в утвержденном объеме;</li> <li>- Контроль уровня надежности тепловой схемы энергоблоков, главной схемы электрических соединений ТЭС, схемы электрических соединений питания и резервирования собственных нужд ТЭС;</li> <li>- Контроль ведения водно-химического режима;</li> <li>- Запрос и получение информации о ведении заданного режима работы и состоянии оборудования цехов (подразделений).</li> </ul>
--	---

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции;</li> <li>- Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции;</li> <li>- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений;</li> <li>- Оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации;</li> <li>- Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- Должностные и производственные инструкции оперативного персонала ТЭС;</li> <li>- Правила работы на оптовом рынке электроэнергии и мощности;</li> <li>- Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики;</li> <li>- Схемы нормального и аварийного освещения;</li> <li>- Схема подъездных путей;</li> <li>- Структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления;</li> <li>- Электрические и другие технологические схемы электростанции;</li> <li>- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.</li> </ul>
<p>20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»</p>	

<p>ПК-495/В/03.6/1 способен обеспечить работы по эксплуатации электротехнического оборудования товарами и материалами</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- Обеспечение персонала эксплуатационными журналами, схемами, инструкциями, ведомостями, бланками оперативных переключений;</li> <li>- Составление месячной заявки на неотложные нужды для персонала;</li> <li>- Проведение входного контроля полученных товаров и материалов на их соответствие техническим условиям, государственным стандартам и сертификатам;</li> <li>- Учет получения и списания товаров и материалов по статье "эксплуатация" согласно поданной заявке;</li> <li>- Составление годовой заявки на электротехническое оборудование, не требующее монтажа.</li> </ul>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации;</li> <li>- Предусматривать необходимые ресурсы для выполнения работ;</li> <li>- Составлять планы на кратко- и среднесрочную перспективы;</li> <li>- Составлять отчетные документы;</li> <li>- Определять соответствие товаров и материалов для эксплуатации электротехнического оборудования техническим условиям, государственным стандартам и сертификатам;</li> <li>- Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи.</li> </ul>





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	Трансформаторы и генераторы	7	7	5	2						Нет	
6.1.	Электрические машины, трансформаторы и генераторы	7	7	5	2							
7	Релейная защита и автоматика	4	4	4							Нет	
7.1.	Релейная защита и автоматика	4	4	4								
8	Золулавливающие установки	2	2	2							Нет	
8.1.	Золулавливающие установки	2	2	2								
9	Золшлакоудаление на ТЭС	4	4	4							Нет	
9.1.	Золшлакоудаление 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
	<b>ИТОГО:</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>			

### 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.
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 ТЭЦ 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.	Трансформаторы и генераторы	

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
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.
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 отдельное ЗШУ, классификация систем ЗШУ, схемы систем гидрозолоудаления). 5. Установки внутреннего и внешнего транспорта золы. 6. Перспективные технологии золошлакоудаления. 7.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		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. 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.

## 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://elibr.mpei.ru/elibr/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 компьют. 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 ГОЭЛРО . - ISBN 978-5-7046-2428-8 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/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://elibr.mpei.ru/elibr/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://elibr.mpei.ru/elibr/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 приложении 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

---



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

И.В.  
Путилова

---