



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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДДО

\_\_\_\_\_ Т.А. Шиндина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

<b>Наименование программы</b>	Системы эксплуатации 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

(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 систем эксплуатации 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 20.012 «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.

- с Профессиональным стандартом 16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе», утвержденным приказом Минтруда 07.04.2014 г. № 62, зарегистрированным в Минюсте России 15.05.2014 г. № 32278, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденным приказом Минтруда 11.04.2014 г. № 76, зарегистрированным в Минюсте России 21.05.2014 г. № 32374, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденным приказом Минтруда 15.09.2015 г. № 555, зарегистрированным в Минюсте России 01.10.2015 г. № 39084, уровень квалификации 6.

- с Профессиональным стандартом 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденным приказом Минтруда 11.04.2014 г. № 78, зарегистрированным в Минюсте России 27.05.2014 г. № 32444, уровень квалификации 6.

**Форма реализации:** обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

**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:** 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 ис-следования 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).

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
16.012 «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве»	

<p>ПК-76/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>	<p>Трудовые действия: Разработка планов текущих и перспективных объемов работ по эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве, Рассмотрение и утверждение ежемесячных планов-графиков проведения работ по снижению потерь тепловой энергии, рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов и сокращению простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте, Контроль проведения технического освидетельствования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, инженерных систем котельной, Контроль хранения технической документации на котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование, относящихся к их монтажу и эксплуатации инструкций заводов-изготовителей</p>
	<p>Умения: Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения, Разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации котельной, Применять современные программные средства, Осуществлять экспертизу технической документации, Вырабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве, оценивать результаты их реализации</p>
	<p>Знания: Основы стратегического, текущего и оперативного планирования, Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, Современные информационные технологии, Правила составления, хранения и учета исполнительной документации</p>

<p>ПК-76/В/03.6/1 способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве</p>	<p>Трудовые действия: Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений, Разработка мероприятий по устранению и предупреждению причин аварий в котельной и контроль их выполнения, Проведение технического освидетельствования котлоагрегатов, основного и вспомогательного оборудования, систем и сооружений котельной, Организация работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения, Контроль правильности ведения технической документации в процессе эксплуатации и ремонта котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА, трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений, Контроль комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой, Контроль соблюдения в котельной требований по экологической и санитарной безопасности</p> <p>Умения: Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации, Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации, Выносить суждения, в процессе реализации трудовой функции, на базе неполной или ограниченной информации</p> <p>Знания: Основы экономики, организации труда, производства и управления, Основы природоохранного законодательства, Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения, Основы экономики, организации труда, производства и управления</p>
<p>16.005 «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе»</p>	
<p>ПК-62/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе</p>	<p>Трудовые действия: Проверка хранения технической документации на котлоагрегаты, котельное и вспомогательное оборудование и инструкций заводоизготовителей, относящихся к их монтажу и эксплуатации, Осуществление приемки котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов котельной после капитального ремонта и монтажа, Проведение обследования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования совместно с органами Ростехнадзора и организация выполнения их предписаний</p>

	<p>Умения: Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации, Оценивать соответствие режима выработки теплоносителя требованиям технической и эксплуатационной документации</p> <p>Знания: Основы стратегического, текущего и оперативного планирования, Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи, Передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, работающих на твердом топливе</p>
<p>ПК-62/В/03.6/1 способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе</p>	<p>Трудовые действия: Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной и обеспечение корректировки планов и графиков, Организация безопасной работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей в котельной, соблюдение правил технической эксплуатации, Расследование причин аварий, отказов в работе котельного оборудования, Организация разработки и внедрения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, сокращение простоев котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования в ремонте, Организация рационализаторской и изобретательской работы, направленной на экономию материалов и запасных частей, внедрение прогрессивных форм организации труда и новой техники, аттестации и сертификации рабочих мест, использование резервов повышения производительности труда и снижения издержек производства, Контроль соблюдения на территории котельной требований по экологической и санитарной безопасности</p>

	<p>Умения: Руководить персоналом котельной, осуществляющим деятельность по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений, Изучать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения, оценивать направления развития в сфере теплоснабжения, Организовывать внедрение передовых методов и приемов труда, Разрабатывать техническую, технологическую и иную документацию для обеспечения выполнения работ персоналом котельной</p> <p>Знания: Стандарты, технические условия и инструкции по техническому обслуживанию, ремонту, монтажу и испытанию оборудования, Правила организации работы с персоналом на предприятии и в учреждениях энергопроизводства, Современные информационные технологии, Правила составления, хранения и учета исполнительной документации</p>
<p>16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей»</p>	
<p>ПК-78/В/01.6/1 способен планировать и контролировать деятельность персонала по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Трудовые действия: Разработка текущих, годовых и перспективных планов работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей, Составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы и контроль их выполнения в пределах определенной величины, Рассмотрение проектов подключения новых мощностей теплоснабжения, подготовка по ним соответствующих заключений, Контроль соблюдения действующих правил при выполнении подземных работ сторонними организациями в местах пролегания коммуникаций тепловых сетей, Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования и трубопроводов тепловых сетей, Обеспечение разработки и внедрения стандартов и технических условий на оборудование</p>

	<p>Умения: Контролировать сроки предоставления ежемесячной отчетности о выполненных работах по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования и трубопроводов тепловых сетей, Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения, Применять современные программные средства разработки технологической документации, Применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения средств автоматизации и механизации, Искать решения проблем, возникающих при проведении сертификации и аттестации</p> <p>Знания: Законодательство о защите прав потребителей, права и обязанности, ответственность исполнителя и потребителя услуг, Порядок и методы планирования работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>
<p>ПК-78/В/03.6/1 способен управлять процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p>	<p>Трудовые действия: Контроль выполнения планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту, работ по подготовке трубопроводов и оборудования тепловых сетей к работе в зимних условиях эксплуатации, Внедрение научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения, Контроль комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой, Контроль соблюдения на территории трубопроводов требований по экологической и санитарной безопасности, Организация рационализаторской и изобретательской работы в коллективе, направленной на повышение производительности труда, рациональное расходование материалов, снижение трудоемкости работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей</p> <p>Умения: Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения, Применять современные программные средства разработки технологической документации, Расширять свой кругозор в области теплоснабжения, Руководить подразделением, организовывать повышение квалификации сотрудников</p> <p>Знания: Технологический процесс выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей, Организация и технология производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей, Требования для обоснования проведения текущего и капитального ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей, Современные информационные технологии</p>

16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»	
ПК-555/С/01.6/1 способен обеспечивать осуществление оперативного планирования деятельности персонала, выполняющего работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Трудовые действия: Разработка текущих и оперативных планов по эксплуатации лабораторного оборудования и проведению технологического контроля процесса химического анализа воды, Составление планов выполнения химических анализов воды с указанием сроков и объемов работ, затрат трудовых и материальных ресурсов, Разработка оперативных планов работы и постановка соответствующих задач персоналу, осуществляющему химические анализы воды для систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, Оценка результатов производственной деятельности структурного подразделения, выявление причин возникновения нарушений в технологическом процессе, подготовка предложений по их недопущению, Оформление внутренней документации для оценки метрологического обеспечения измерений химического состава и свойств веществ и материалов, Осуществление контроля и ведение табелей учета рабочего времени персонала, выполняющего работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, Проведение производственного инструктажа рабочих и первичного инструктажа на рабочем месте вновь принятых рабочих
	Умения: Способствовать применению современных программных средств разработки технологической документации, Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, Выбирать оптимальные формы коммуникаций при организации работы с персоналом, Принимать решения на базе неполной или ограниченной информации
	Знания: Положение о структурном подразделении (химической лаборатории), Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, Квалификационные требования к персоналу, осуществляющему химические анализы воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, Положения по оплате труда и премирования персонала химической лаборатории, Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»	

<p>ПК-495/В/04.6/1 способен проводить оценку технического состояния, поддерживать и восстанавливать работоспособность электротехнического оборудования</p>	<p>Трудовые действия: Проведение обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, контроль соблюдения оперативным персоналом установленного режима работы электротехнического оборудования, действующих правил и инструкций, Информирование административно-технического и оперативного руководства о всех замеченных неисправностях и нарушениях нормального режима работы электротехнического оборудования, выдача технических рекомендаций по ведению режима и обслуживанию, Получение от оперативного персонала информации о неисправностях и нарушениях нормального режима работы электротехнического оборудования, Определение приоритетности и сроков проведения срочных и плановых работ по восстановлению работоспособности электротехнического оборудования, Контроль организации ремонтного процесса электротехнического оборудования по срочным и плановым работам, соблюдения сроков и технологии ремонта электротехнического оборудования, Составление дефектных ведомостей выводимого в ремонт основного оборудования, Предъявление к сдаче административному руководству документации по окончании ремонта, участие во вводе оборудования в работу, Проведение технического освидетельствования электротехнического оборудования ТЭС (в составе комиссии) и составление заключения по результатам оценки, Организация подготовки и представления руководству организации рекламаций заводам-изготовителям на некачественное изготовление или выявленные конструктивные недостатки оборудования, механизмов и устройств</p> <p>Умения: Оценивать техническое состояние электротехнического оборудования, Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов, Излагать техническую информацию при составлении служебных документов, Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи</p>
--	---

	<p>Знания: Основы электротехники, Основы теплотехники, Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии, Технологический процесс производства водорода методом электролиза воды, Технические требования, предъявляемые к электроэнергии, Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы, Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании цеха (подразделения) ТЭС, Принцип работы, схемы подключения, размещения измерительных приборов и датчиков, Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения, Технология, нормы и правила проведения ремонтных работ, Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования, Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требованиями к ним, Территориальное расположение электротехнического оборудования ТЭС, Территориальное расположение подразделений ТЭС, Схема безопасного передвижения по территории ТЭС, Стандарты и положения по ведению документации на рабочих местах оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС</p>
<p>ПК-495/В/03.6/1 способен обеспечить работы по эксплуатации электротехнического оборудования товарами и материалами</p>	<p>Трудовые действия: Обеспечение персонала эксплуатационными журналами, схемами, инструкциями, ведомостями, бланками оперативных переключений, 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, Составление годовой заявки на электротехническое оборудование, не требующее монтажа, 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 месячной заявки на неотложные нужды для персонала</p>

	<p>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</p>
	<p>Знания: Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии, Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, механизмов и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы, Состав и нормы расхода товаров и материалов на производство работ по эксплуатации электротехнического оборудования, Технические условия на товары и материалы, необходимые в процессе эксплуатации электротехнического оборудования</p>
<p>ПК-495/В/02.6/1 способен планировать работы по эксплуатации электротехнического оборудования</p>	<p>Трудовые действия: Составление графика работы персонала электрического цеха, Составление графика обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом, Составление перечня работ по текущей эксплуатации и плана их выполнения персоналом, Разработка плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования, Разработка плана мероприятий по снижению расхода электроэнергии на собственные нужды, Составление актов о приемке выполненных работ по статье "эксплуатация", Анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению</p> <p>Умения: Анализировать информацию, формировать представление о ситуации, Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ, Составлять планы на кратко- и среднесрочную перспективы, Составлять отчетные документы, Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи</p>

	Знания: Трудовое законодательство Российской Федерации, Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики, Правила эксплуатации электротехнического оборудования, Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок, Территориальное расположение электротехнического оборудования ТЭС, Правила ведения технической документации и документооборота в организации
--	--

## 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:

- **0,8** зачетных единиц;
- **30** 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	Система подготовки топлива	4	4	4						Нет	
2.1.	Система подготовки топлива	4	4	4							
3	Система газоснабжения	2	2	2						Нет	
3.1.	Система газоснабжения	2	2	2							
4	Система работы с углем	4	4	4						Нет	
4.1.	Системы работы с углем	4	4	4							
5	Система работы с мазутом	2	2	2						Нет	
5.1.	Системы работы с мазутом	2	2	2							
6	Система обеспечения теплоснабжения	4	4	4						Нет	
6.1.	Система обеспечения теплоснабжения	4	4	4							
7	Система выдачи электроэнергии в энергосистему	4	4	4						Нет	
7.1.	Система выдачи электроэнергии в энергосистему	4	4	4							
8	Система технического водоснабжения	8	8	8						Нет	
8.1.	Система технического водоснабжения	8	8	8							
9	Итоговая аттестация	1	1	0			1				Итоговый зачет
	<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</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.	Система подготовки топлива	
1.1.	Система подготовки топлива	Особенности эксплуатации и режимов работы оборудования; Условия, порядок и особенности

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		хранения и подготовки топлива; Параметры качества топлива; Требования учета хранения топлива; Порядок подготовки топлива к сжиганию; Особенности сжигания углей разных марок в котлоагрегатах.
2.	Система газоснабжения	
2.1.	Система газоснабжения	Требования к ремонту, ТОиР и диагностике систем газоснабжения; Теоретические основы расчета и эксплуатации газоиспользующего оборудования, свойства материалов; Классификация, типы, конструкции и принцип работы газораспределительного оборудования; Редуцирующие устройства, расходомерные узлы, клапаны и фильтры, применяемые в системах газораспределения; Порядок проведения экспертизы газового оборудования; Объемы и нормы испытания газового оборудования.
3.	Система работы с углем	
3.1.	Системы работы с углем	Требования к ремонту, ТОиР и диагностике систем работы с углем; Принципы и технология подготовки угольной смеси при подаче в топку; Теоретические основы расчета и эксплуатации оборудования, используемого при работе с углем (свойства материалов); Расчетные и проектные характеристики применяемого оборудования; Расчетные и проектные технологические режимы, правила их регулирования; Порядок проведения экспертизы оборудования, используемого при работе с углем; Объемы и нормы испытания оборудования, используемого при работе с углем.
4.	Система работы с мазутом	
4.1.	Системы работы с мазутом	Требования к ТОиР и диагностике систем работы с мазутом; Классификация, типы, конструкции и принцип работы оборудования, используемого при работе с мазутом; Мазутохранилища, подогреватели мазута, охладители конденсата, системы трубопроводов, регулирующие устройства, расходомерные узлы и клапаны; Виды и принципы работы оборудования, используемого при работе с мазутом, систем хранения и распределения мазута; Режимы работы оборудования, используемого при работе с мазутом; Порядок проведения экспертизы оборудования; Объемы и нормы испытания оборудования.
5.	Система обеспечения теплоснабжения	
5.1.	Система обеспечения	Потребители тепловой энергии; Методы определения

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	теплоснабжения	расходов теплоты; Методика расчетов тепловых потерь в тепловых сетях; Регулирование тепловой нагрузки; Энергетическое обследование.
6.	Система выдачи электроэнергии в энергосистему	
6.1.	Система выдачи электроэнергии в энергосистему	Принципиальная схема ТЭЦ. Структурные схемы. Графические обозначения. Режимы работы и требования к электрооборудованию. Короткие замыкания, расчет токов КЗ. Электрооборудование: выключатели, разъединители, ТН, ТТ. Выбор оборудования. Способы исполнения распределительных устройств (в том числе КРУЭ). Группы схем распределительных устройств. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания.
7.	Система технического водоснабжения	
7.1.	Система технического водоснабжения	Основные вопросы водоподведения и водоотведения на ТЭС; Методы очистки природных вод; Водно-химический режим систем ТЭС (основного теплового контура, циркуляционной системы, системы оборотного охлаждения, тепловых сетей); Типы сточных вод теплоэнергетических объектов; Сбросные воды прямоточного охлаждения конденсаторов турбин, мазутных хозяйств энергообъектов, систем гидрозолоудаления, щелочений и химических предпусковых/эксплуатационных промывок парогенераторов; Консервационные растворы; Продувочные воды парогенераторов, испарителей и паропреобразователей; Сбросы водоподготовительных установок; Методы очистки сточных вод; Коагулирование примесей, смешивание реагентов, камеры хлопьеобразования; Фильтрация через сетки и пористые элементы; Осаждение, контактное и центробежное осветление; Обработка во взвешенном слое, флотация; Обеззараживание, дезодорация, удаление органических и минеральных микрозагрязнений; Фторирование и дефторирование, специальные методы обработки; Правила эксплуатации систем очистки сточных вод и водоотведения, требования НПА к ним, включая требования надзорных органов.
8.	Входное тестирование	
8.1.	Входное тестирование	

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

#### 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. Копылов А.С. , Лавыгин В.М. , Очков В.Ф. - "Водоподготовка в энергетике",  
Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (310 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72208](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72208).

б) литература ЭБС и БД:

1. Старшинов, В. А. Электрическая часть электростанций и подстанций : учебное пособие по курсу "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Старшинов, М. В. Пираторов, М. А. Козина ; ред. В. А. Старшинов . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 296 с. - ISBN 978-5-383-00874-4 .;

2. Короткие замыкания и выбор электрооборудования : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, [и др.] ; ред. И. П. Крючков, В. А. Старшинов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 568 с. - ISBN 978-5-383-00709-9 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4248](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4248);

3. Никитина, И. С. Водно-химические режимы тепловых электрических станций : учебное пособие по курсам "Водно-химические режимы ТЭС", "Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС" по направлениям 13.03.01, 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. С. Никитина, И. А. Бураков, А. Е. Верховский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : ФИЛИНЪ, 2017 . – 74 с. - ISBN 978-5-9216-0539-8 .;

4. Водоподготовка. Ч.1 : учебное пособие.- Электрон. текстовые, граф. дан / В. Ф. Очков, А. С. Копылов, А. П. Пильщиков, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : МЭИ (ТУ), 2007 . – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) . - Систем. требования: Windows 98/Me/2000 и выше . – Загл. с этикетки диска .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1515](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1515);

5. Водоподготовка. Ч.2 : учебное пособие.- Электрон. текстовые, граф. дан / В. Ф. Очков, А. С. Копылов, Г. Ю. Кондакова, Ю. В. Чудова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : МЭИ (ТУ), 2008 . – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) . - Систем. требования: Windows 98/ME/2000 и выше . – Загл. с этикетки диска .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1516](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=1516);

6. 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 .;

7. Белосельский, Б. С. Подготовка и сжигание высокоподогретых мазутов на электростанциях и в промышленных котельных. Ч.1. Свойства, доставка и подготовка мазутов к сжиганию : Учебное пособие по курсу "Энергетическое топливо и процессы горения" / Б. С. Белосельский, Б. Ф. Глухов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 70 с. : 320.00 .;

8. Белосельский, Б. С. Твердое энергетическое топливо / Б. С. Белосельский, В. К. Соляков ; Ред. В. П. Бугров ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1976 . – 143 с.;

9. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов . – 9-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00337-4 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312);

10. Энергетическое топливо СССР (ископаемые угли, горючие сланцы, торф, мазут и горючий природный газ) : справочник / В. С. Вдовченко, и др. – 1991 . – 184 с. - ISBN 5-283-00185-7 .;

11. Справочник по котельным установкам:Топливо. Топливоприготовление. Топки и топочные процессы / А. Н. Алехнович, и др. ; Ред. М. И. Неуймин . – М. : Машиностроение, 1993 . – 391 с. - ISBN 5-217-01317-6 : 625.00 .;

12. 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 .;

13. Левит, Г. Т. Пылеприготовление на тепловых электростанциях / Г. Т. Левит . – Москва : Энергоатомиздат, 1991 . – 379 с.;

14. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) / и др., М-во тяжелого, энерг. и трансп. машиностроения СССР ; Ред. Н. В. Кузнецов . – стер., изд 1973 г . – М. : Энергоатомиздат, 2007 . – 296 с..

## **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.