



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



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Технологии обработки и исследования материалов энергетического оборудования
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	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 технологий обработки и исследования материалов энергетического оборудования..

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.

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: 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.
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные методы анализа информации (качественный и количественный), источники получения информации и её основные свойства, номенклатуру нормативных документов в области профессиональной деятельности, поисковые системы и основные приёмы поиска информации, программные средства подготовки и обработки информации.
	Уметь: - находить информацию в соответствии с поставленной задачей, в том числе с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, обрабатывать и представлять информацию в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий, проводить анализ информации по заданным критериям и обосновывать достоверность результатов анализа.
	Владеть: - решением задач и реализацией алгоритмов с использованием программных средств, средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

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/05.6/1 способен проводить профилактические мероприятия по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предоставление сведений для анализа причин отказов и неполадок в работе оборудования, случаев пожаров, несчастных случаев с подчиненным персоналом; - Контроль готовности резервного оборудования к включению; - Контроль своевременности выполнения графиков опробования и профилактических осмотров оборудования, систем регулирования, блокировок и защит, а также графиков перехода на резервное оборудование.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи; - Объективно оценивать и стимулировать работу оперативного персонала смены станции; - Разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила расследования несчастных случаев на производстве; - Положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций; - Порядок ликвидации аварийных ситуаций; - Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу; - Правила и инструкции по производству оперативных переключений; - Конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования электростанции и технологических систем всех цехов (подразделений) электростанции, особенности их эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах.

ПК-292/В/04.6/1 способен организовать и контролировать проведение неплановых ремонтов на оборудовании ТЭС	Трудовые действия: <ul style="list-style-type: none"> - Организация производства ремонтных работ силами оперативного персонала, а при отсутствии такой возможности - организация вызова ремонтного персонала; - Организация отключения поврежденного оборудования в случае обнаружения дефектов, требующих немедленного устранения; - Контроль окончания ремонтных работ, проведения наладки и испытаний оборудования станции; - Контроль своевременной подачи заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния оборудования.
	Умения: <ul style="list-style-type: none"> - Работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи; - Принимать решения и ставить задачи с учетом должностных обязанностей оперативного персонала смены станции; - Контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции.
	Знания: <ul style="list-style-type: none"> - Должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; - Правила вывода оборудования из работы и резерва и ввода оборудования в работу; - Нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Структурные схемы построения автоматизированной системы диспетчерского управления АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления; - Назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; - Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.

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:

- **3,3** зачетных единиц;

120 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 ДОГ	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	Методы и средства оперативного контроля свойств металла	4 2	22	8	6	8		20			Нет		
1.1.	Методы и средства оперативного контроля механических свойств, структуры и дефектов металла	4 2	22	8	6	8		20					
2	Металловедение и термическая обработка	5 2	24	6	10	8		28			Нет		
2.1.	Металловедение и термическая обработка	5 2	24	6	10	8		28					
3	Сварка металлов и сплавов и сварные соединения элементов энергетического оборудования	2 4	12	4	4	4		12			Нет		
3.1.	Сварка металлов и сплавов и сварные	2 4	12	4	4	4		12					

	соединения элементов энергетического оборудования											
4	Итоговая аттестация	2	2				2					Итоговый экзамен
	ИТОГО:	120	60	18	20	20	2	60	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.	Методы и средства оперативного контроля свойств металла	
1.1.	Методы и средства оперативного контроля механических свойств, структуры и дефектов металла	Методы и технические средства оперативной диагностики структурно-механического состояния металла оборудования и трубопроводов. Определение характеристик кратковременной и длительной прочности и пластичности металлов и сплавов. Определение характеристик сопротивления металла ударным нагрузкам и критической температуры хрупкости. Расчетный, парковый и индивидуальный ресурс металла оборудования. Оценка поврежденности и остаточного ресурса основного оборудования. Методы определения твердости металлов. Методические основы безобразцового контроля механических свойств материалов вдавливанием индентора. Неразрушающий (безобразцовый) контроль механических свойств металла теплоэнергетического оборудования портативными и переносными приборами.
2.	Металловедение и термическая обработка	
2.1.	Металловедение и термическая обработка	Микроструктура и свойства углеродистых сталей. Микроструктура углеродистых незакаленных сталей. Применение легированных сталей в энергетическом оборудовании. Микроструктура и свойства легированных сталей. Технология термической обработки углеродистых сталей. Основные виды термической обработки углеродистых сталей. Цветные металлы и сплавы на их основе. Применение в энергетике.
3.	Сварка металлов и сплавов и сварные соединения элементов энергетического оборудования	

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
3.1.	Сварка металлов и сплавов и сварные соединения элементов энергетического оборудования	Классификация сварных швов и условное обозначение сварных соединений на чертежах. Методы сварки, применяемые при производстве энергетического оборудования. Строение сварного соединения. Свариваемость статей различных структурных классов. Влияние сварочного термического цикла (СТЦ) на структуру и свойства сварных соединений. Влияние химического состава стали на технологическую прочность сварных соединений.

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
Лабораторная работа	Влияние химического состава стали на технологическую прочность сварных соединений
Лабораторная работа	Влияние сварочного термического цикла (СТЦ) на структуру и свойства сварных соединений
Лабораторная работа	Цветные металлы и сплавы на их основе. Применение в энергетике
Лабораторная работа	Основные виды термической обработки углеродистых сталей
Лабораторная работа	Микроструктура и свойства легированных сталей
Лабораторная работа	Микроструктура углеродистых незакаленных сталей
Лабораторная работа	Неразрушающий (безобразцовый) контроль механических свойств металла теплоэнергетического оборудования портативными и переносными приборами
Лабораторная работа	Определение характеристик сопротивления металла ударным нагрузкам и критической температуры хрупкости

Лабораторная работа	Определение характеристик кратковременной и длительной прочности и пластичности металлов и сплавов
---------------------	--

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 экзамена*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Антикайн, П. А. Металлы и расчет на прочность котлов и трубопроводов / П. А. Антикайн . – 4-е изд. – М. : Энергосервис, 2001 . – 440 с. - ISBN 5-900835-43-X .;

2. Виноградов, В. М. Основы сварочного производства : учебное пособие для вузов по направлениям "Машиностроительные технологии и оборудование" и "Технологические машины и оборудование" / В. М. Виноградов, А. А. Черепухин, Н. Ф. Шпунькин . – М. : АКАДЕМИЯ, 2008 . – 272 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-3929-9 .;

3. Гетман, А. Ф. Ресурс эксплуатации сосудов и трубопроводов АЭС / А. Ф. Гетман . – Москва : Энергоатомиздат, 2000 . – 427 с. - Загл. корешка: Ресурс эксплуатации АЭС . - ISBN 5-283-03195-0 .;

4. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев . – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Альянс, 2011 . – 644 с. - ISBN 978-5-903034-98-7 .;

5. Матюнин, В. М. Индентирование в диагностике механических свойств материалов / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2015 . – 288 с. - ISBN 978-5-383-00969-7 .;

6. Матюнин, В. М. Металловедение, ресурс и диагностика металла в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2017 . – 342 с. - ISBN 978-5-383-01066-2 .;

7. Механические и технологические испытания конструкционных материалов : учебное пособие для вузов по направлениям "Энергетическое машиностроение" и "Машиностроение" / В. М. Матюнин, А. Ю. Марченков, М. А. Каримбеков, и др. ; ред. В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2018 . – 192 с. - ISBN 978-5-383-01236-9 .;

8. Технология сварки плавлением и термической резки металлов : учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия сварочного производства" / В. А. Фролов, [и др.] ; Ред. В. А. Фролов . – М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011 . – 448 с. - ISBN 978-5-98281-223-0 ..

б) литература ЭБС и БД:

Не предусмотрено

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