



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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИДДО
Т.А. Шиндина

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Технологии обработки и исследования материалов энергетического оборудования
Форма обучения	очная с ДОТ
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

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

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

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

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

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

И.В. Путилова
(расшифровка подписи)

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. № 292, зарегистрированным в Минюсте России 23.01.2015 г. № 35654, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения очная с ДОТ.

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).

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	Трудовые действия: 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
	Умения: 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
	Знания: 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: 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: 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

	<p>Знания: 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</p>
--	--

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	а	б	в	г	Форма аттестации
---	--------------	---	---	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)		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	Методы и средства оперативного контроля механических свойств, структуры и дефектов 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 соединения элементов энергетического оборудования	2 4	12	4	4	4		12					
4	Итоговая аттестация	2	2				2					Итоговый экзамен	
	ИТОГО:	1 2 0	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 механических свойств, структуры и дефектов 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	
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 сталей 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	Определение характеристик кратковременной и длительной прочности и пластичности металлов и сплавов
Лабораторная работа	Определение характеристик сопротивления металла ударным нагрузкам и критической температуры хрупкости
Лабораторная работа	Неразрушающий (безобразцовый) контроль механических свойств металла теплоэнергетического оборудования портативными и переносными приборами
Лабораторная работа	Микроструктура углеродистых незакаленных сталей
Лабораторная работа	Микроструктура и свойства легированных сталей
Лабораторная работа	Основные виды термической обработки углеродистых сталей
Лабораторная работа	Цветные металлы и сплавы на их основе. Применение в энергетике
Лабораторная работа	Влияние сварочного термического цикла (СТЦ) на структуру и свойства сварных соединений
Лабораторная работа	Влияние химического состава стали на технологическую прочность сварных соединений

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 экзамен*. 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. 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 .;
2. 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 .;
3. 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 .;
4. 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 .;
5. 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 .;
6. 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 .;
7. 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 .;
8. 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. Черепяхин, Н. Ф. Шпунькин . – М. : АКАДЕМИЯ, 2008 . – 272 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-3929-9 ..

б) литература ЭБС и БД:

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.