



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
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Промышленная вентиляция и пылеудаление
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Тепломассообменных процессов и установок"

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

Начальник ФДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

Н.В. Малич

Руководитель ТМПУ

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: изучение основных источников и механизмов загрязнения воздушного, водного бассейнов, рабочих мест, помещений жилых, общественных и производственных зданий и современных методов борьбы с ними.

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.

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 дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке 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): бессрочно.

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: - основные принципы реализации современных технологий безотходных или малоотходных производств.
	Уметь: - разрабатывать мероприятия, направленные на утилизацию отходов технологических процессов в теплотехнике.
	Владеть: - методиками расчета концентраций вредных веществ при сбросе сточных вод в поверхностные водоемы; - методиками расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду при сжигании различных видов топлива.
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты воздушного бассейна; - основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты водного бассейна.
	Уметь: - рассчитывать массовые выбросы вредных веществ при сжигании различных видов топлива; - рассчитывать необходимую степень очистки сточных вод перед спуском их в поверхностные водоемы.
	Владеть: - методиками расчёта мероприятий, направленных на снижение вредного воздействия шума на окружающую среду и человека.

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации _____.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

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

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «Промышленная вентиляция и пылеудаление» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере регулирования потоков и формирования балансов углеводородного сырья).
- работы с методиками расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Тепловые электрические станции.
- Теплотехнические системы и комплексы, объекты малой и промышленной энергетики..

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

производственно-технологический:

- расчет концентраций вредных веществ при сбросе сточных вод в поверхностные водоемы.

организационно-управленческий:

- разработка мероприятий, направленных на утилизацию отходов технологических процессов в теплотехнике.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **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:

- **13,9** зачетных единиц;

500 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	Контактная работа, ак. ч	б	в	Форма аттестации
---	--------------	---	--------------------------	---	---	------------------

	дисциплин (модулей)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	Глобальные экологические проблемы. Экологическая ситуация в Российской Федерации	5 4	33	16		16	1	21			Зачет		
1.1.	Краткая характеристика глобальных экологических проблем.	2 6	16	8		8		10					
1.2.	Экологическая ситуация в Российской Федерации	2 8	17	8		8	1	11					
2	Охрана воздушного бассейна от выбросов вредных веществ при горении топлив	7 2	49	24		24	1	23			Зачет		
2.1.	Единицы измерения газообразных выбросов (объемные и массовые концентрации).	2 4	16	8		8		8					
2.2.	Предельно допустимая концентрация (ПДК)	2 4	16	8		8		8					
2.3.	Определение выбросов газообразных загрязняющих веществ расчетными методами при горении природного газа, каменного угля,	2 4	17	8		8	1	7					

	мазута.											
3	Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника	7 2	65	32		32	1	7			Зачет	
3.1.	Приказ Минприроды №273	3 6	32	16		16		4				
3.2.	Модель Паскуилла-Гиффорда	3 6	33	16		16	1	3				
4	Промышленные пыли. Аппараты пылеочистки. Очистка дымовых газов от прочих загрязнений	7 2	49	24		24	1	23			Зачет	
4.1.	Свойства промышленных пылей	1 2	8	4		4		4				
4.2.	Классификация аппаратов пылеочистки	1 2	8	4		4		4				
4.3.	Расчет одиночного циклона	1 2	8	4		4		4				
4.4.	Расчет скруббера	1 2	8	4		4		4				
4.5.	Фильтры систем вентиляции и кондиционирования	1 2	8	4		4		4				
4.6.	Снижение оксидов азота при использовании технологической схемы каталитического восстановления	1 2	9	4		4	1	3				
5	Защита водного бассейна. Очистка сточных вод перед спуском в поверхностные водоемы	5 4	31	18		12	1	23			Зачет	
5.1.	Основные сведения о защите водного бассейна	1 8	10	6		4		8				
5.2.	Необходимая степень очистки сточных вод, общий вид уравнения.	1 8	10	6		4		8				
5.3.	Аппараты для очистки сточных вод	1 8	11	6		4	1	7				

6	Вредные производственные факторы. Защита от шума.	7 2	55	30		24	1	17			Зачет	
6.1.	Шум	2 4	18	10		8		6				
6.2.	Инфразвук	2 4	18	10		8		6				
6.3.	Ультразвук	2 4	19	10		8	1	5				
7	Рециклинг	5 4	42	36		5	1	12			Зачет	
7.1.	Рециклинг	5 4	42	36		5	1	12				
8	Итоговая аттестация	5 0	2				2	48				Итоговый аттестационный экзамен
	ИТОГО:	5 0 0	32 6	18 0	0	13 7	9	17 4	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.	Глобальные экологические проблемы. Экологическая ситуация в Российской Федерации	
1.1.	Краткая характеристика глобальных экологических проблем.	Уроза ядерной войны, истощение озонового слоя, уничтожение тропических лесов, опустынивание, демографическая проблема, энерго-сырьевая проблема, отсутствие свободных сельскохозяйственных угодий, истощение запасов Мирового океана, продовольственная проблема, проблема социально-экономической отсталости развивающихся стран
1.2.	Экологическая ситуация в Российской Федерации	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, радиоактивное загрязнение приземного слоя воздуха, изменение климата (температура воздуха, выбросы парниковых газов), возобновляемые ресурсы пресной воды.
2.	Охрана воздушного бассейна от выбросов вредных веществ при горении топлив	
2.1.	Единицы измерения газообразных выбросов (объемные и массовые концентрации).	Объемные и массовые концентрации

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
2.2.	Предельно допустимая концентрация (ПДК)	ПДК. Классификация ПДК воздушной среды
2.3.	Определение выбросов газообразных загрязняющих веществ расчетными методами при горении природного газа, каменного угля, мазута.	Оксид серы. Твердые частицы. Оксид углерода. Оксид азота. Мазутная зола/
3.	Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника	
3.1.	Приказ Минприроды №273	Определение максимальной приземной концентрации вредного вещества при сжигании топлива. Определение вспомогательных коэффициентов для расчета максимально приземной концентрации. Определение расстояния от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения. Определение значения опасной скорости на уровне флюгера (10 м от уровня земли), при которой достигается наибольшее значение приземной концентрации вредных веществ. Определение максимального значения приземной концентрации вредного вещества при неблагоприятных метеорологических условиях и скорости ветра, отличающейся от опасной скорости ветра. Определение расстояния от источника выброса, на котором при скорости ветра в неблагоприятных метеорологических условиях приземная концентрация вредных веществ достигает максимального значения. Построение графика распределения приземной концентрации вредных веществ по оси факела..
3.2.	Модель Паскуилла-Гиффорда	Класс устойчивости атмосферы. Полное уравнение Паскуилла-Гиффорда. Расчет параметра Бриггса. Расчет модифицированной высоты источника выброса. Расчет эффективной высоты источника выбросов для различных классов устойчивости атмосферы. Построение графика распределения приземной концентрации вредных веществ по оси факела выброса.
4.	Промышленные пыли. Аппараты пылеочистки. Очистка дымовых газов от прочих загрязнений	
4.1.	Свойства промышленных пылей	Аэрозоль, пыль, дым, туманы. Химический состав. Абразивность. Хрупкость. Коррозионность. Воспламеняемость и взрывоопасность.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		Самовозгораемость. Смачиваемость пыли. Гигроскопичность. Объемная масса (плотность). Ядовитость. Дисперсностью.
4.2.	Классификация аппаратов пылеочистки	Сухие устройства (пылеосадительные камеры, жалюзийные аппараты, циклоны). Мокрые устройства (срубберы). Электрофильтры (сухие, мокрые). Фильтрующие устройства (пористые)
4.3.	Расчет одиночного циклона	Порядок расчета одиночного циклона
4.4.	Расчет скруббера	Порядок расчета скруббера
4.5.	Фильтры систем вентиляции и кондиционирования	Подбор карманных и кассетных фильтров систем вентиляции и кондиционирования
4.6.	Снижение оксидов азота при использовании технологической схемы каталитического восстановления	Расчет снижения оксидов азота при использовании технологической схемы каталитического восстановления
5.	Защита водного бассейна. Очистка сточных вод перед спуском в поверхностные водоемы	
5.1.	Основные сведения о защите водного бассейна	Общие сведения. Классификация водоемов по видам водопользования
5.2.	Необходимая степень очистки сточных вод, общий вид уравнения.	Общий вид уравнения.. Определение необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам.. Определение необходимой степени очистки сточных вод по БПКполн смеси сточных вод и воды водоема.. Определение необходимой степени очистки сточных вод по органолептическому показателю вредности.. Определение необходимой степени обработки сточных вод по температуре водоема..
5.3.	Аппараты для очистки сточных вод	Классификация аппаратов очистки сточных вод.. Порядок расчета решеток.. Порядок расчета отстойников.. Порядок расчета гидроциклонов.
6.	Вредные производственные факторы. Защита от шума.	
6.1.	Шум	Основные понятия и определения. Источники шума. Методы борьбы с негативным влиянием шума..
6.2.	Инфразвук	Основные понятия и определения. Источники инфразвука, ультразвука. Методы борьбы с негативным влиянием инфразвука.
6.3.	Ультразвук	Основные понятия и определения. Источники ультразвука. Методы борьбы с негативным влиянием ультразвука.
7.	Рециклинг	

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
7.1.	Рециклинг	Рециклинг, основные понятия и определения.. Нормативно-техническая база стран ЕС и РФ, сравнение.. Безотходные и малоотходные производственные процессы. Примеры

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
Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)	Разбор производственного мероприятия
Решение задач	Решение задач для получения практических навыков

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 . 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. Горелов, М. В. Охрана окружающей среды. Часть 1. Воздушный бассейн : учебное пособие по курсу "Охрана окружающей среды" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / М. В. Горелов, Е. М. Горячева, И. В. Яковлев ; ред. М. В. Горелов ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 80 с. - ISBN 978-5-7046-1613-9 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=7497>;

2. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для всех направлений и специальностей / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак ; ред. О. Н. Русак . – 15-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань-Пресс, 2016 . – 696 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0284-7 .;

3. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду : учебное пособие для вузов по специальностям "Экология", "Геоэкология" и направлению "Экология и природопользование" / Н. П. Тарасова, и др. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 . – 230 с. - ISBN 978-5-9963-0811-8 .;

4. Султангузин, И. А. Экологическая безопасность и энергетическая эффективность промышленных теплоэнергетических систем. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. А. Султангузин . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 288 с. - ISBN 978-5-7046-1437-1 .;

5. Теплоэнергетика и теплотехника: Кн.4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника [посвящ. 75-летию МЭИ] : справочник / Б. Г. Борисов, и др. ; Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 632 с. - ISBN 5-7046-0514-1 .;

6. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, [и др.] ; ред. А. В. Клименко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 424 с. - ISBN 978-5-383-00609-2 ..

б) литература ЭБС и БД:

Не предусмотрено

в) используемые ЭБС:

1. База открытых данных Росфинмониторинга

<http://www.fedsfm.ru/opendata;>

2. Научная электронная библиотека

[https://elibrary.ru/;](https://elibrary.ru/)

3. Национальная электронная библиотека

[https://rusneb.ru/;](https://rusneb.ru/)

4. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ»

<https://uisrussia.msu.ru;>

5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

[http://protect.gost.ru/;](http://protect.gost.ru/)

6. Портал открытых данных Российской Федерации

<https://data.gov.ru;>

7. ЭБС Лань

[https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

8. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)

[http://elib.mpei.ru/login.php.](http://elib.mpei.ru/login.php)

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.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
-------	-------------------------------------	----------------------------

1	Программа утверждена	12.09.2023
---	----------------------	------------

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В.
Гужов