



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



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Энергоаудит и энергосбережение на промышленных предприятиях
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
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: целью дисциплины является изучение методов анализа эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии, методов и средств проведения энергетического аудита, состава, содержания промышленного предприятия..

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 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): 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
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - нормативно-правовую базу в области энергосбережения и проведения энергетических обследований;; - основные виды и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий и физическими процессами, которые в них протекают;
	Уметь: - принимать, обосновывать и защищать конкретные решения при выборе и внедрении энергосберегающих мероприятий.; - проводить расчеты показателей эффективности использования энергетических ресурсов на предприятии по типовым методикам и в соответствии с техническим заданием.
	Владеть: - навыком разработки энергетического паспорта предприятия со стандартами и другими нормативными документами.

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

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:

- **0,9** зачетных единиц;

32 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 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	Энергоаудит и энергосбережение на промышленных предприятиях	30	21	13		8		9			Нет	
1.1.	Современные энергосберегающие технологии	3	2	2				1				
1.2.	Нормативно-правовая база в области энергосбережения и энергоаудита	4	3	1		2		1				
1.3.	Основные виды и этапы энергетических обследований	3	2	2				1				
1.4.	Энергетический паспорт предприятия	4	3	1		2		1				
1.5.	Инструментальный аудит	2	1	1				1				
1.6.	Энергетические балансы предприятия.	4	3	1		2		1				
1.7.	Учет топливно-энергетических ресурсов на предприятиях.	3	2	2				1				
1.8.	Типовые энергосберегающие мероприятия.	4	3	1		2		1				

1.9.	Информационные технологии в энергосбережении	3	2	2				1			
2	Итоговая аттестация	2	1				1	1			Итоговый зачет
	ИТОГО:	3 2	22	13	0	8	1	10	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.	Энергоаудит и энергосбережение на промышленных предприятиях	
1.1.	Современные энергосберегающие технологии	Когенерационные и тригенерационные источники энергии. Глубокая утилизация теплоты отходящих газов. Термохимическая регенерация теплоты отходящих газов. Турбодетандерные технологии. Применение предварительно изолированных трубопроводов в теплоснабжении. Применение покрытий поверхностей трубопроводов и оборудования. Теплонасосные установки. Их преимущества и ограничения. Теплоизоляционные материалы в строительстве зданий. Частотно-регулируемый электропривод. Энергосберегающие системы освещения.
1.2.	Нормативно-правовая база в области энергосбережения и энергоаудита	Указ Президента России «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности отечественной экономики». Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Основные этапы и ориентиры Стратегии. Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Его основные положения. Вопросы энергетического аудита в Федеральном законе «Об энергосбережении». Энергосервисные контракты.
1.3.	Основные виды и этапы энергетических обследований	Цели энергетических обследований. Документация для проведения энергетического аудита. Саморегулируемые организации в области энергосбережения. Требования к энергоаудиторской организации. Основные этапы энергетического аудита. Экспресс-аудит и углубленный энергетический аудит. Определение потенциала энергосбережения на предприятии. Документация, предоставляемая Заказчику, после проведения энергетического аудита.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.4.	Энергетический паспорт предприятия	ГОСТ «Энергетический паспорт потребителя энергетических ресурсов». Содержание энергетического паспорта. Порядок его заполнения и утверждения Документация для заполнения форм энергетического паспорта. Основные формы, входящие в его состав. Общие сведения о предприятии. Энергетические балансы. Формы связанные с составом и работой оборудования. Предлагаемые энергосберегающие мероприятия.
1.5.	Инструментальный аудит	Понятие об инструментальном аудите. Случаи, в которых необходимо его проведение. Состав приборов для проведения энергетического аудита и требования к ним. Портативные приборы для определения расхода теплоносителей. Контактные и бесконтактные приборы для определения температуры. Тепловизионные обследования. Приборы для определения качества электрической энергии. Газоанализаторы для определения состава отходящих газов. Определение показателей энергетической эффективности обследуемых объектов на основании результаты проведения инструментального аудита.
1.6.	Энергетические балансы предприятия.	Виды энергетических балансов. Синтетические частные балансы по потреблению котельно- печного и моторного топлива, тепловой и электрической энергии. Составление аналитических балансов с использованием данных о расчетно-нормативном потреблении энергетических ресурсов. Аналитический баланс предприятия на основе потоковой диаграммы. Энергетические балансы зданий, основанные на укрупненных показателях . Энергетические балансы зданий, полученные на основе расчета отдельных составляющих. Анализ и рационализация энергетических балансов.
1.7.	Учет топливно-энергетических ресурсов на предприятиях.	Коммерческий и технический учет энергетических ресурсов. Учет потребления жидкого, твердого и газообразного топлива. Способы и приборы учета. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Счетчики количества жидкости. Счетчики расходомеры. Виды измерителей расхода. Состав теплосчетчика и требования к ним. Тепловычислители, их функции. Особенности учета тепловой энергии в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Счетчики электрической энергии. Их виды.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.8.	Типовые энергосберегающие мероприятия.	Типовые энергосберегающие мероприятия в котельных установках и когенерационных автономных источниках энергии. Типовые энергосберегающие мероприятий при передаче тепловой энергии в тепловых сетях. Энергосберегающие мероприятия в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Энергосберегающие мероприятия при потреблении энергии в технологических процессах. Вторичные энергетические ресурсы. Типовые энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения и электропотребления
1.9.	Информационные технологии в энергосбережении	Системы сбора информации. Средства учета энергетических ресурсов на предприятии. Каналы передачи данных. Обработка и хранение информации о потреблении энергоносителей. Автоматизация учета, контроля и управления энергопотреблением на предприятии. Объекты измерений. Основные функции АСКУЭ.

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
Семинар	Семинар проводится с использованием при проведении расчетов энергосберегающих мероприятий пакета MatCad 14 Проводится заполнением форм энергетического паспорта предприятия.

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. Бакластов, А. М. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепломассообменных установок : Учебное пособие по специальности "Промышленная теплоэнергетика" / А. М. Бакластов, В. А. Горбенко, П. Г. Удыма . – М. : Энергоиздат, 1981 . – 336 с.;

2. Теплоэнергетика и теплотехника: Кн.1. Общие вопросы : Справочник / Общ. ред. В. А. Григорьев, В. М. Зорин . – 2-е изд., перераб . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 456 с. – (Теплоэнергетика и теплотехника) ..

б) литература ЭБС и БД:

Не предусмотрено

в) используемые ЭБС:

1. База данных Scopus

<http://www.scopus.com>;

2. База данных Web of Science

<http://webofscience.com/> ;

3. База данных журналов издательства Elsevier

<https://www.sciencedirect.com/>;

4. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

5. Национальная электронная библиотека
<https://rusneb.ru/>;

6. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

7. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.

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	18.07.2023

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