



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
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Промышленная теплоэнергетика (второй уровень)
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Промышленных теплоэнергетических систем"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мамонтова Е.П.
	Идентификатор	R3626ebac-MamontovaYP-dd49d0f

Е.П.
Мамонтова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов

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 ПТС

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелгинский А.Я.
	Идентификатор	Rf4e216f4-ShelginskyAY-88390edf

А.Я.
Шелгинский

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелгинский А.Я.
	Идентификатор	Rf4e216f4-ShelginskyAY-88390edf

А.Я.
Шелгинский

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: профессиональная переподготовка путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области промышленной теплоэнергетики..

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 16.014 «Специалист по организации эксплуатации систем коммунального теплоснабжения», утвержденным приказом Минтруда 18.01.2023 г. № 23н, зарегистрированным в Минюсте России _____ г. № , уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с использованием исключительно дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очно-заочная.

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 среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или _____ установленного _____ образца. Желательно иметь стаж работы (не менее 1 года), связанной с теплоэнергетическим хозяйством предприятий.

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
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: - Основные виды и классификацию аварийных ситуаций в системах теплоснабжения (порывы трубопроводов, отказы насосного оборудования, срабатывания защит котлов, разморозки систем)..
	Уметь: - Принимать оперативные решения в условиях дефицита времени и информации, руководствуясь в первую очередь требованиями безопасности..
	Владеть: - Умение молниеносно ориентироваться в исполнительных схемах тепловых сетей, чертежах и планах объекта для определения необходимых отключающих устройств (задвижек, вентилей) для локализации аварийного участка..
ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать: - Федеральные законы (№ 190-ФЗ «О теплоснабжении», № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»)..
	Уметь: - Обеспечивать режимы работы оборудования в соответствии с параметрами, указанными в паспортах и правилах эксплуатации..
	Владеть: - Умение корректно трактовать общие формулировки нормативных документов и применять их к конкретным условиям на объекте. Понимание не только буквы, но и духа правила..
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Принципы работы с информацией: поиск, оценка достоверности, отбор, хранение..
	Уметь: - Обобщать разрозненные данные и формировать целостную картину для принятия решения..
	Владеть: - Умение видеть не отдельную поломку, а всю систему и выявлять, какое именно звено дало сбой и почему..

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
16.014 «Специалист по организации эксплуатации систем коммунального теплоснабжения»	
ПК-78./В/04.6/1 Способен осуществлять организацию работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	Трудовые действия: - Организация работы с персоналом по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения.
	Умения: - Поддержание готовности персонала тепловых сетей к исполнению своих профессиональных функций.
	Знания: - Методы организации и технология производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «Промышленная теплоэнергетика (второй уровень)» 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).
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники).
- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований).
- Системы теплоснабжения городов, их роль и задачи. Схемы теплоснабжения..
- Котельные установки, их автоматика, топливообеспечение..
- Современные методы водоподготовки и защиты от коррозии тепловых сетей.
- Тепломассообменное оборудование узлов и систем теплоснабжения..
- Тепловые пункты. Системы диспетчеризации ЦТП, ИТП..
- Приборы учета тепловой энергии. Интеграция показаний УУТЭ в системы удаленного мониторинга..
- Энергосбережение в системах теплоснабжения и у потребителей..
- Современные промышленные системы автоматизации и телемеханики в СЦТ..
- Электроснабжение и электрооборудование узлов и элементов теплоснабжения..
- Экологические аспекты организации теплоснабжения в городах..

- Нормативно-правовые основы теплоснабжения, энергосбережения в системах теплоснабжения..

Объектами профессиональной деятельности являются:

- теплоэнергетические системы и теплотехническое оборудование промышленных предприятий и ЖКХ.
- нормативная документация в области профессиональной деятельности.

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

проектно-конструкторский:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования теплоэнергетических систем и теплотехнического оборудования;
- проведение расчетов, выбор оборудования и основных элементов теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

производственно-технологический:

- проведение анализа эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на всех стадиях: производство, транспорт, аккумулирование, распределение и потребление тепловой энергии;
- использование основных принципов создания перспективных энергосберегающих теплоэнерготехнологий с использованием информационных систем;
- разработка мероприятий по модернизации действующих теплоэнергетических и теплотехнологических систем и комплексов;
- проведение расчетов, выбор оборудования и основных элементов теплоэнергетических и теплотехнологических систем;
- проведение технико-экономического анализа энергосберегающих мероприятий;
- проведение анализа и оценки степени экологической опасности и опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования систем тепло- и электроснабжения;
- использование основных принципов энергосбережения в теплотехнологических системах;
- использование методов защиты окружающей среды от вредных выбросов производства;
- владение основными принципами создания систем управления теплоэнергетическими объектами и систем локальной автоматики;
- выбор стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для построения систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- использование нормативно-правового регулирования в области энергетической эффективности и энергосбережения;
- расчеты капитальных вложений в энергообъекты;
- расчет себестоимости производства и передачи тепловой и электрической энергии;
- использование современных методов финансово-экономической оценки эффективности рассматриваемых технических решений.

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:

- 7 зачетных единиц;
- 252 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	Системы теплоснабжения городов, их роль и задачи. Схемы теплоснабжения.	16	8			8		8			Экзамен	
1.1.	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения.	8	4			4		4		Семинар		
1.2.	Тепловые сети.	8	4			4		4				
2	Котельные установки, их автоматика, топливообеспечение.	16	8			8		8			Экзамен	
2.1.	Источники энергии котлов и их	8	4			4		4		Семинар		

	характеристика. Материальный баланс процесса горения топлива. Тепловой баланс котельного агрегата.										
2.2.	Водогрейные и пароводогрейные котлы. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация котлов. Испытания котлов.	8	4			4	4				
3	Современные методы водоподготовки и защиты от коррозии тепловых сетей.	1 6	8			8	8		Экзамен		
3.1.	Строение и свойства воды. Основные методы очистки воды.	8	4			4	4	Семинар			
3.2.	Общая характеристика коррозионных процессов. Обзор видов коррозии и методы борьбы с ней.	8	4			4	4				
4	Тепломассообменное оборудование узлов и систем теплоснабжения	1 6	8			8	8		Экзамен		
4.1.	Основные виды и классификация теплообменного оборудования.	8	4			4	4	Семинар			
4.2.	Рекуперативные теплообменные аппараты. Регенеративные теплообменные аппараты.	8	4			4	4				
5	Тепловые пункты. Системы диспетчеризации ЦТП, ИТП.	1 6	8			8	8		Экзамен		
5.1.	Тепловые пункты.	8	4			4	4	Семинар			
5.2.	Диспетчеризация систем теплоснабжения.	8	4			4	4				

6	Приборы учета тепловой энергии. Интеграция показаний УУТЭ в системы удаленного мониторинга.	1 6	7			7		9		Экзамен	
6.1.	Нормативно-технические и правовые основы использования приборов учета тепловой энергии.	8	3			3		5			
6.2.	Системы удаленного мониторинга узлов учета тепловой энергии, основные понятия и задачи.	8	4			4		4	Семинар		
7	Энергосбережение в системах теплоснабжения и у потребителей.	1 6	6			6		10		Экзамен	
7.1.	Федеральный закон «Об энергосбережении». Структурные реформы в РФ и их влияние на политику энергосбережения на региональном уровне.	8	2			2		6			
7.2.	Методика и организация проведения энергоаудита.	8	4			4		4	Семинар		
8	Современные промышленные системы автоматизации и телемеханики в СЦТ.	1 6	8			8		8		Экзамен	
8.1.	Информационно-измерительные системы. Метрология. Виды измерений. Методы и приборы для теплотехнических измерений.	8	4			4		4	Семинар		
8.2.	Технические средства систем управления.	8	4			4		4			
9	Электроснабжение	1	8			8		8		Экзамен	

	и электрооборудование узлов и элементов теплоснабжения.	6										
9.1.	Производство и распределение электроэнергии.	8	4			4		4		Семинар		
9.2.	Виды счетчиков тепла	8	4			4		4				
10	Экологические аспекты организации теплоснабжения в городах.	16	8			8		8			Экзамен	
10.1	Задачи дисциплины, экологическая ситуация в России.	8	4			4		4				
10.2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений.	8	4			4		4		Семинар		
11	Нормативно-правовые основы теплоснабжения, энергосбережения в системах теплоснабжения.	16	8			8		8			Экзамен	
11.1	Основные термины и определения. Историческая справка	8	4			4		4		Семинар		
11.2	Стратегические и руководящие документы	8	4			4		4				
12	Итоговая аттестация	76,0	0,3				0,3	75,7				Итоговая аттестационная работа
	ИТОГО:	252,0	85,3	0	0	85	0,3	166,7	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.	Системы теплоснабжения городов, их роль и задачи. Схемы теплоснабжения.	

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.1.	Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения.	Производственные и отопительные котельные. Их назначение и области рационального использования. Принцип выбора основного и вспомогательного оборудования котельных. Тепловые схемы котельных и методы их расчета. Энергетические, экологические и экономические показатели котельных. Основные направления их энергетического совершенствования.
1.2.	Тепловые сети.	Назначение и классификация тепловых сетей. Паропроводы и водяные сети. Открытые и закрытые водяные сети. Однотрубные и многотрубные тепловые сети.
2.	Нормативно-правовые основы теплоснабжения, энергосбережения в системах теплоснабжения.	
2.1.	Основные термины и определения. Историческая справка	Перечень основных нормативных правовых актов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
2.2.	Стратегические и руководящие документы	- Федеральные законы - Подзаконные нормативные акты, принятые во исполнение Федерального закона от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ - Иные нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере энергосбережения - ГОСТы, СП в сфере энергосбережения
3.	Современные промышленные системы автоматизации и телемеханики в СЦТ.	
3.1.	Информационно-измерительные системы. Метрология. Виды измерений. Методы и приборы для теплотехнических измерений.	Теория автоматического управления. Математическое описание объектов управления. Надежность и диагностика технологических объектов и систем управления. Основные понятия и определения. Отказы. Резервирование. Показатели надежности.
3.2.	Технические средства систем управления.	Основные элементы системы управления. Техническая реализация законов регулирования. Исполнительные устройства. Управление инженерными системами жизнеобеспечения. Распределенные автоматизированные системы управления технологическими процессами. Виды АСУТП.
4.	Энергосбережение в системах теплоснабжения и у потребителей.	
4.1.	Федеральный закон «Об энергосбережении». Структурные реформы в РФ и их влияние на политику энергосбережения на	Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения. Состав и границы компетенции нормативных документов Госэнергонадзора. Роль и значение региональных нормативных документов.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	региональном уровне.	
4.2.	Методика и организация проведения энергоаудита.	Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций. Методика экспресс-аудита. Основные цели и задачи. Методика углубленного обследования энергохозяйства организаций. Энергетический паспорт предприятий и объектов ЖКХ. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Эффективность использования энергии и типовые энергосберегающие приемы в теплофикации и тепловых сетях. Приборное обеспечения энергоаудита. Методы и средства измерений. Мобильные диагностические лаборатории. Энергосберегающие программы и проекты. Техно-экономическая оценка инвестиционных энергосберегающих проектов. Предпочтительные варианты внедрения энергосберегающих проектов. Информационные проекты в области рационального энергоиспользования и энергосбережения.
5.	Современные методы водоподготовки и защиты от коррозии тепловых сетей.	
5.1.	Строение и свойства воды. Основные методы очистки воды.	Природные и сточные воды. Состав природных и сточных вод. Показатели качества природных вод: физико-химические, технологические, биологические. Осветление природной воды. Механическое фильтрование. Технологическая схема очистки воды от коллоидов. Обеззараживание природных и сточных вод. Жесткость воды. Общие понятия. Очистка воды от растворенных в ней ионов электрохимическим методом.
5.2.	Общая характеристика коррозионных процессов. Обзор видов коррозии и методы борьбы с ней.	Кинетика и механизм газовой коррозии. Электрохимическая коррозия. Анодные реакции в условиях коррозии и их влияние на скорость коррозии. Фреттинг-коррозия. Кавитационная коррозия. Ингибиторы и комплексоны для защиты от коррозии теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей.
6.	Экологические аспекты организации теплоснабжения в городах.	
6.1.	Задачи дисциплины, экологическая ситуация в России.	Очистка сточных вод. Классификация промышленных сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флотация, экстракция, ионообменная и мембранная технология. Химические, биологические и термические методы очистки сточных вод. Теоретические основы методов

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		очистки сточных вод, преимущества и недостатки их применения. Пастообразные и твердые отходы. Переработка и обезвреживание пастообразных и твердых отходов. Источники образования и классификация пастообразных и твердых отходов. Перспективы захоронения, обезвреживания и утилизации промышленных отходов. Высокотемпературная переработка и обезвреживание пастообразных и твердых отходов. Технологические схемы процессов переработки отходов и их энергетической утилизации.
6.2.	Защита атмосферы от промышленных загрязнений.	Классификация газовых выбросов и методов их обезвреживания и очистки. Очистка газов от аэрозолей. Свойства аэрозолей, физические основы механических и электрических методов очистки газов и область их применения. Очистка отходящих газов от парообразных и газообразных примесей сорбционными, каталитическими и термическими методами. Физико-химические основы методов, область их применения. Примеры очистки отходящих газов от диоксида серы, оксидов азота, галогенов и др.
7.	Тепловые пункты. Системы диспетчеризации ЦТП, ИТП.	
7.1.	Тепловые пункты.	Назначение и классификация тепловых пунктов. Центральные и индивидуальные тепловые пункты (ЦТП и ИТП). Объемно-планировочные и конструктивные решения. Схемы ЦТП и ИТП: с одноступенчатым параллельным присоединением подогревателей горячего водоснабжения; с двухступенчатым последовательным присоединением подогревателей горячего водоснабжения; с двухступенчатым смешанным присоединением подогревателей горячего водоснабжения. Методы регулирования отпуска теплоты. Основные пути повышения точности и надежности регулирования.
7.2.	Диспетчеризация систем теплоснабжения.	Принципы диспетчеризации. Автоматизация и контроль. Диспетчерский контроль и управление центральными тепловыми пунктами. Современные концепции распределительных систем управления, построения автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов.
8.	Тепломассообменное оборудование узлов и систем теплоснабжения	
8.1.	Основные виды и классификация	Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия (рекуперативные, регенеративные,

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	теплообменного оборудования.	смесительные). Классификация теплоиспользующих установок по назначению: выпарные и кристаллизационные, сушильные, перегонные, ректификационные, адсорбционные. Теплоносители, их свойства и характеристики.
8.2.	Рекуперативные теплообменные аппараты. Регенеративные теплообменные аппараты.	Назначение и области применения рекуперативных теплообменников, их классификация. Основные конструкции: кожухотрубные, секционные теплообменники, теплообменники с оребренными трубами, пластинчатые. Другие конструкции рекуперативных теплообменников. Область применения регенеративных теплообменников. Преимущества и недостатки регенеративных теплообменников по сравнению с рекуперативными. Конструкции и принцип действия регенеративных теплообменников.
9.	Котельные установки, их автоматика, топливообеспечение.	
9.1.	Источники энергии котлов и их характеристика. Материальный баланс процесса горения топлива. Тепловой баланс котельного агрегата.	Общая характеристика котельных агрегатов. Стандартизация параметров и мощностей, маркировка котлов. Классификация котельных агрегатов. Тепловые схемы котельных агрегатов. Основные элементы котельных агрегатов: пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздушные подогреватели. Обзор котельной техники
9.2.	Водогрейные и пароводогрейные котлы. Контрольно-измерительные приборы и автоматизация котлов. Испытания котлов.	Котлы, использующие тепловые отходы промышленности. Шлакозолоудаление в котлах. Высокотемпературная и низкотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева. Коррозия пароводяного тракта котельного агрегата. Защита атмосферного воздуха от газообразных токсичных выбросов.
10.	Приборы учета тепловой энергии. Интеграция показаний УУТЭ в системы удаленного мониторинга.	
10.1.	Нормативно-технические и правовые основы использования приборов учета тепловой энергии.	Федеральный закон «Об энергосбережении». Структурные реформы в РФ и их влияние на политику энергосбережения на региональном уровне. Состав и границы компетенции нормативных документов Госэнергонадзора. Роль и значение региональных нормативных документов. Приборы и системы для учета потребления тепловой энергии, теплоносителя, горячей и холодной воды. Принципы их работы, характеристики, технические требования к приборам учета тепловой энергии и воды. Типовые схемы узлов учета тепловой

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		энергии. Проектирование узлов учета тепловой энергии.
10.2.	Системы удаленного мониторинга узлов учета тепловой энергии, основные понятия и задачи.	Основные возможности систем удаленного мониторинга и диспетчеризации для потребителя и теплоснабжающей организации. Оборудование и программное обеспечение для систем удаленного мониторинга и диспетчеризации узлов учета тепловой энергии и ГВС. Передача данных с узлов учета тепловой энергии в системах удаленного мониторинга. Аналитические и функциональные возможности современных систем удаленного мониторинга.
11.	Электроснабжение и электрооборудование узлов и элементов теплоснабжения.	
11.1.	Производство и распределение электроэнергии.	Источники потерь энергии у потребителей на высоком и низком напряжении. Классификация приборов учета энергии. Измерительный комплекс и система учета электроэнергии. Составляющие потерь электроэнергии на подстанции (распределительном пункте).
11.2.	Виды счетчиков тепла	Индукционные телеметрические счетчики. Принцип работы и устройство на примере счетчика СА3У И 670 Д с датчиком импульсов. Схемы включения счетчиков в однофазных, трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных цепях с трансформаторами тока и напряжения. Электронные счетчики, использующие метод ШИМ-АИМ, с телеметрическим выходом. Блок-схема счетчика и принцип работы. Микропроцессорные счетчики Альфа АББ-ВЭИ Метроника. Блок-схема и принцип работы. Микропроцессорный счетчик как измерительный комплекс АСКУЭ высшего уровня.

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
--------------	------------------------

Тестирование	Для промежуточного итогового контроля
--------------	---------------------------------------

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 *итоговой аттестационной работы*. 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. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятий : учебник для вузов по специальности 080502 "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)" / Ред. В. Я. Поздняков. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 617 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-003462-1.;

2. Андрюшин, А. В. Управление и инноватика в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / А. В. Андрюшин, В. Р. Сабанин, Н. И. Смирнов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2011. – 392 с. – ISBN 978-5-383-00539-2.
<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=4186>;

3. Гительман, Л. Д. Эффективная энергокомпания: Экономика. Менеджмент. Реформирование / Л. Д. Гительман, Б. Е. Ратников. – М. : Олимп-Бизнес, 2002. – 544 с. – ISBN 5-901028-40-6.;

4. Данилов, О. Л. Основы энергоаудита : Учебное пособие по курсу "Энергосбережение в энергетике и технологиях" по направлению 550900

"Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 48 с. – ISBN 5-7046-1155-9.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3259>;

5. Ильинский, Н. Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. – М. : Академия, 2008. – 208 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-2849-1.;

6. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) : [справочное издание] / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; Ред. С. Н. Шерстнев. – М. : КноРус, 2012. – 864 с. – ISBN 978-5-406-01102-7.;

7. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебник для среднего профессионального образования по специальности "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. – 7-е изд., перераб. – Москва : Академия, 2020. – 320 с. – (Профессиональное образование). – На обл.: Профессиональный модуль "Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации". – ISBN 978-5-4468-8925-9.;

8. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учебное пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Э. А. Киреева. – 2-е изд., стер. – М. : КноРус, 2013. – 368 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-406-02531-4.;

9. Меркер, Э. Э. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов : учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Э. Э. Меркер. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 316 с. – ISBN 978-5-94178-138-6.;

10. Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация : учебник для образовательных учреждений начального профессионального образования / Б. А. Соколов. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 432 с. – (Начальное профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-6390-4.;

11. Темукуев, Т. Б. Энергетические методы оценки себестоимости тепловой и электрической энергии / Т. Б. Темукуев. – Нальчик : Полиграфсервис и Т, 2007. – 84 с. – ISBN 5-936802-13-0.;

12. Экономика энергетики : учебное пособие для вузов по специальностям "Промышленная теплоэнергетика", "Энергетика теплотехнологий", "Энергообеспечение предприятий" направления "Теплоэнергетика" / Н. Д. Рогалев, А. Г. Зубкова, И. В. Мастерова, [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 300 с. – ISBN 978-5-383-00324-4.;

13. Энергосбережение в системах промышленного электроснабжения : справочно-методическое издание / А. Г. Вакулко, [и др.] ; общ. ред. А. Г. Вакулко. – М. : Теплоэнергетик, 2014. – 304 с. – (Б-ка энергоэффективности и энергосбережения. Энергоменеджмент и энергоаудит). – ISBN 5-98385-012-1.;

14. Энергосбережение - теория и практика : сборник научно-технических и методических работ и докладов. В 2 ч. Ч.1 / Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Общ. ред. А. В. Клименко. – М. : Амипресс, 2002. – 120 с. – ISBN 5-931450-18-1.;

15. Энергосбережение - теория и практика : сборник научно-технических и методических работ и докладов. В 2 ч. Ч.2 / Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Общ. ред. А. В. Клименко. – М. : Амипресс, 2002. – 120 с. – ISBN 5-931450-20-3..

б) литература ЭБС и БД:

1. Щинников П. А., Боруш О. В., Зыков С. В.- "Эксергетические исследования и оптимизация режимов работы ТЭЦ", Издательство: "НГТУ", Новосибирск, 2019 - (203 с.) <https://e.lanbook.com/book/152168>.

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	Шелгинский А.Я.
Идентификатор	Rf4e216f4-ShelginskyAY-88390edf

А.Я.
Шелгинский