



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	Интеллектуальные системы и нейросети в теплотехнике и электроэнергетике
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	специалист по обслуживанию и настройке интеллектуальных сетей в теплоэнергетике
Центр ДО	ОДПО, Центр дополнительного образования студентов "Открытое образование"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борченко И.Д.
	Идентификатор	R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5

И.Д. Борченко

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 ОДПО,
ЦДО ОО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кнутова А.Н.
	Идентификатор	Rd17ac9bb-KnutovaAN-27b4bb68

А.Н. Кнутова

Москва

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: подготовка высококвалифицированных специалистов, способных эффективно применять современные технологии искусственного интеллекта для решения комплексных инженерных задач в области теплотехники и электроэнергетики, обеспечивая тем самым повышение надежности, безопасности и энергоэффективности энергетических систем..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Минобрнауки от 10.01.2018 г. № 9, зарегистрированным в Минюсте России 06.02.2018 г. № 49937.

- с Профессиональным стандартом 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», утвержденным приказом Минтруда 21.12.2015 г. № 1072н, зарегистрированным в Минюсте России 25.01.2016 г. № 40769, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение с применением ЭО и ДОТ.

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 или получать среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения, при этом диплом о профессиональной переподготовке выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении требуемого образования.

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-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта; - Основные понятия теории электромагнитного поля и электрических цепей.; - Общий вид теплового баланса помещения.
	Уметь: - Рассчитывать трансмиссионные тепловые потери через наружные стены; - Рассчитывать трансмиссионные тепловые потер через пол по грунту, покрытие, окна.
	Владеть: - Методами анализа цепей синусоидального тока.
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знать: - Законы развития технических систем; - Методы анализа процессов теплоснабжения в централизованных теплоэнергетических системах; - Принцип дробления; принцип местного качества; принцип "матрешки"; принцип эквипотенциальности..
	Уметь: - Выбирать и обосновывать интегральный индекса технического состояния энергетических объектов.
	Владеть: - методиками анализа статистических данных; - методами расчёта нагрузок.

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
20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей»	

ПК-782/В/04.6/1 способен организовать и выполнить работы по контролю и анализу фактического выполнения режимов теплоснабжения	Трудовые действия: - Выявление возможностей совершенствования деятельности по контролю и анализу фактического выполнения режимов теплоснабжения и информирование о них вышестоящего руководства; - Организация анализа энергоэффективности работы оборудования.
	Умения: - Использовать данные расчетов при составлении отчетных и справочных документов; - Производить оценку данных по фактическому выполнению режима теплоснабжения на предмет энергетической эффективности, надежности и экономичности работы оборудования.
	Знания: - Технологические регламенты и производственные инструкции, регламентирующие деятельность по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения; - Распоряжения, приказы, методические и нормативные документы, регламентирующие деятельность по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы *«Интеллектуальные системы и нейросети в теплотехнике и электроэнергетике»* слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

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

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.
- 20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники).
- Электроэнергетика, Теплоэнергетика.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Базы данных и сети автоматизированных систем технологического управления (АСУ ТП).

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

проектно-конструкторский:

- Проектирование и разработка баз данных;
- Участие в проектах по модернизации и развитию.
сервисно-эксплуатационный:
- Настройка и оптимизация производительности.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации специалист по обслуживанию и настройке интеллектуальных сетей в теплоэнергетике.**

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)		Контактная работа, 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	Основы электротехники	360	163		16		03	197			Зачет	
1.1.	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	5	2		2			3		Семинар		
1.2.	Электрические цепи синусоидального тока	5	2		2			3				

1.3.	Методы анализа цепей синусоидального тока	4	2		2		2				
1.4.	Трёхфазные электрические цепи. Основы электробезопасности	4	2		2		2				
1.5.	Основы электробезопасности	4	2		2		2				
1.6.	Электромагнитные и электромеханические устройства. Основы электропривода	4	2		2		2				
1.7.	Электрические машины	4	2		2		2				
1.8.	Основы электроники. Неуправляемые выпрямители	4	2		2		2				
1.9.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
2	Методы решения комплексных инженерных задач	36.0	16.3		16		0.3	19.7		Зачет	
2.1.	Законы развития технических систем	7	3		3		4		Тестирование		
2.2.	Модель чёрного ящика и структуры системы	7	4		4		3				
2.3.	Психологическая инерция мышления инженера-энергетика.	7	3		3		4				
2.4.	Диаграмма Исикавы-Сибирякова.	6	3		3		3				
2.5.	Модель «вещество-поле». Причинно-следственный анализ нежелательных эффектов.	7	3		3		4				
2.6.	Промежуточная аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7			
3	Тепловой баланс здания	36.0	16.3		16		0.3	19.7		Зачет	
3.1.	Основные нормы и	9	4		4		5		Тестирование		

	правила.								ие		
3.2.	Определение ГСОП.	8	4		4			4			
3.3.	Проектирование и расчет современного здания	9	4		4			5			
3.4.	Тепловой баланс для холодного и теплого периодов года	8	4		4			4			
3.5.	Промежуточная аттестация	2 0	0. 3				0.3	1.7			
4	Энергоменеджмент и расчёт энергосберегающего эффекта	7 2 0	32 3		32		0.3	39. 7		Зачет	
4.1.	Энергосберегающие мероприятия и энергоменеджмент	9	4		4			5	Тести рован ие		
4.2.	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов	9	4		4			5			
4.3.	Принципы построения схем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения	9	4		4			5			
4.4.	Система энергетического менеджмента в организации	9	4		4			5			
4.5.	Современные энергосберегающие технологии	9	4		4			5			
4.6.	Операторы задач устранения технических противоречий	9	4		4			5			
4.7.	Идеальный конечный результат, техническое противоречие, физическое противоречие. Инструмент «Пятишаговка»	8	4		4			4			
4.8.	Модель «Размер-время-стоимость». Метод «маленьких	8	4		4			4			

	человечков». Группа методов «Энергетика».											
4.9.	Промежуточная аттестация	20	03				03	1.7				
5	Прогнозирование энергопотребления зданий с применением искусственных нейронных сетей	360	163		16		03	19.7			Зачет	
5.1.	Механизмы адаптации	6	3		3			3		Тестирование		
5.2.	Прогнозирование надёжности	5	2		2			3				
5.3.	Примеры ИАС	6	3		3			3				
5.4.	Верификация параметров	6	3		3			3				
5.5.	Способы анализа статистической информации	6	3		3			3				
5.6.	Требования к полноте исходных данных	5	2		2			3				
5.7.	Промежуточная аттестация	20	03				03	1.7				
6	Итоговая аттестация	360	05				05	35.5				Итоговый аттестационный экзамен
	ИТОГО:	2520	980	0	96	0	20	1540	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 решения комплексных инженерных задач	
1.1.	Законы развития технических систем	Законы развития технических систем
1.2.	Модель чёрного ящика и структуры системы	Модель чёрного ящика и структуры системы
1.3.	Психологическая инерция мышления инженера-энергетика.	Психологическая инерция мышления инженера-энергетика.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.4.	Диаграмма Исикавы-Сибирякова.	Диаграмма Исикавы-Сибирякова.
1.5.	Модель «вещество-поле». Причинно-следственный анализ нежелательных эффектов.	Модель «вещество-поле». Причинно-следственный анализ нежелательных эффектов.
1.6.	Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела
2.	Основы электротехники	
2.1.	Электрические цепи постоянного и синусоидального тока	Основные понятия теории электромагнитного поля и электрических цепей. Общие законы электрических цепей Электрические цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения Методы расчета цепей постоянного тока
2.2.	Электрические цепи синусоидального тока	Переменный и синусоидальный ток. Синусоидальные напряжения и токи, их параметры Синусоидальные токи в электрических цепях с RL-элементами Синусоидальные токи в цепях с RC-элементами Полное, активное и реактивное сопротивление Мощности синусоидального тока. Коэффициент мощности и КПД
2.3.	Методы анализа цепей синусоидального тока	Расчет токов и напряжений символическим методом в простых RL- и RC-цепях Расчет комплексных токов и напряжений общими методами. Метод эквивалентных преобразований сопротивлений
2.4.	Трехфазные электрические цепи. Основы электробезопасности	Получение, передача, распределение электрической энергии. Понятие о трехфазных электрических цепях Схемные модели источника, приемников и линий передачи (кабелей). Трех- и четырехпроводные цепи. Понятие о режимах работы нейтрали Симметричная и несимметричная трехфазная нагрузка в четырехпроводной цепи
2.5.	Основы электробезопасности	Трехфазные электрические распределительные сети напряжением до 1000 вольт. Понятие об электроснабжении Устройство электрических проводок. Определение токовых нагрузок Коммутационные устройства, устройства защитного отключения
2.6.	Электромагнитные и электромеханические устройства. Основы электропривода	Виды и типы трехфазных трансформаторов. Конструкция и эксплуатационные параметры трехфазных трансформаторов
2.7.	Электрические машины	Электрические машины. Конструкция, принцип действия Вращающееся магнитное поле и конструкция

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		статора электрических машин переменного тока Трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором. Конструкция и принцип действия
2.8.	Основы электроники. Неуправляемые выпрямители	Однополупериодные и мостовые выпрямители Задачи анализа и расчета нелинейных электрических цепей
2.9.	Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела
3.	Тепловой баланс здания	
3.1.	Основные нормы и правила.	Основные термины и определения. Основные нормативные документы по отоплению, вентиляции и кондиционированию: ГОСТы, СНиПы, СП. Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетные параметры внутреннего воздуха. Современные требования по тепловой защите здания
3.2.	Определение ГСОП.	Определение градусо-суток отопительного периода (ГСОП)
3.3.	Проектирование и расчет современного здания	Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции Влияние теплотехнической неоднородности ограждения на потери теплоты Общий вид теплового баланса помещения (здания) для холодного периода года Расчет трансмиссионных тепловых потерь через наружные стены Расчет трансмиссионных тепловых потерь через пол по грунту, покрытие, окна Причины инфильтрации и эксфильтрации в современных зданиях Тепловыделения в жилых, общественных и административно-бытовых помещениях
3.4.	Тепловой баланс для холодного и теплого периодов года	Краткие сведения о проектировании системы вентиляции и кондиционирования современного здания Влажностный баланс помещения Расчет влагопоступления от людей, остывающей пищи, открытой поверхности воды Особенности расчета влаговыведений в помещениях бассейнов Для чего и как удалять влагу из помещений?
3.5.	Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела
4.	Энергоменеджмент и расчёт энергосберегающего эффекта	
4.1.	Энергосберегающие мероприятия и энергоменеджмент	Нормативная база энергосбережения Этапы проведения энергетического обследования, состав энергетического паспорта Пример решения задач на определение экономии тепловой энергии

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
4.2.	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов	Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов Методы расчёт нагрузок Коэффициенты для расчёта нагрузок Каналы передачи данных Приборы учёта электрической энергии их способы нарушения их работоспособности Примеры решения задач на определение экономии тепловой энергии
4.3.	Принципы построения схем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения	Принципы построения схемы - электро-, тепло- и водо-, газоснабжения Роль ГПП на промышленном предприятии Типовые схемы ГПП, состав оборудования, его функции Потери мощности и напряжения ЛЭП и трансформатор: схема замещения. Опыт холостого хода и короткого замыкания, расчет потерь Силовые трансформаторы ВЛЭП КЛЭП Коммутационные аппараты Примеры решения задач на определение экономии тепловой энергии
4.4.	Система энергетического менеджмента в организации	Основы системы энергоменеджмента Надёжность системы электроснабжения Повышение надёжности системы электроснабжения Надёжность - решение задачи Схемы электроснабжения и режимы работы потребителей Практикум. Расчёт вероятности отказа оборудования
4.5.	Современные энергосберегающие технологии	Энергосберегающие технологии Электротермическое оборудование Способы компенсации реактивной мощности Асинхронные двигатели Энергосбережение в электроприводе Синхронные двигатели Управление АД посредством резисторных схем Управление АД посредством тиристорных схем Источники света Энергосбережение в освещении Светотехнический расчёт Примеры решения задач:
4.6.	Операторы задач устранения технических противоречий	Операторы задач устранения технических противоречий.
4.7.	Идеальный конечный результат, техническое противоречие, физическое противоречие. Инструмент «Пятишаговка»	Идеальный конечный результат, техническое противоречие, физическое противоречие. Инструмент «Пятишаговка»
4.8.	Модель «Размер-время-стоимость». Метод «маленьких человечков».	Модель «Размер-время-стоимость». Метод «маленьких человечков». Группа методов «Энергетика».

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	Группа методов «Энергетика».	
4.9.	Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела
5.	Прогнозирование энергопотребления зданий с применением искусственных нейронных сетей	
5.1.	Механизмы адаптации	Механизмы адаптации
5.2.	Прогнозирование надёжности	Прогнозирование надёжности
5.3.	Примеры ИАС	Примеры ИАС
5.4.	Верификация параметров	Верификация параметров
5.5.	Способы анализа статистической информации	Способы анализа статистической информации
5.6.	Требования к полноте исходных данных	Требования к полноте исходных данных
5.7.	Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложении 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	форма измерения знаний учащихся, основанная на применении тестов. Оно включает в себя проведение тестирования и последующую обработку результатов, которая даёт оценку обученности тестируемых.
Решение задач	Решение заданной ситуации или определение указанных параметров, путем выполнения определенных действий или мыслительных операций

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. Гужов, С. В. Методы определения и способы подтверждения энергосберегающего эффекта в системах тепло- и электроснабжения : монография / С. В. Гужов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 112 с. – ISBN 978-5-7046-1576-7.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=7272>;

2. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий : учебно-практическое пособие / В. В. Зеликов. – М. : Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с. – ISBN 978-5-9729-0037-4.;

3. Киселев, В. И. Электротехника и электроника. Т.2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов ; общ. ред. В. П. Лунин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 184 с. – (Высшее образование). – 1-е изд. выходило под ред. В. Г. Герасимова. – ISBN 978-5-534-01026-8.;

4. Теоретические и практические основы теплофизических измерений / С. В. Пономарев, и др. – М. : Физматлит, 2008. – 408 с. – ISBN 978-5-922109-56-7..

б) литература ЭБС и БД:

1. Жуков В.В. - "Бизнес-планирование в электроэнергетике", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2011 - (568 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72205;
2. Котомкин В. Н.- "Энергоменеджмент. Реализация энергосберегающих проектов в зданиях", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2023 - (272 с.)
<https://e.lanbook.com/book/352166>;
3. Степашкина А. С.- "Прогнозное моделирование теплофизических процессов и измерений", Издательство: "ГУАП", Санкт-Петербург, 2022 - (59 с.)
<https://e.lanbook.com/book/341093>;
4. Цуриков А. Н.- "Моделирование и обучение искусственных нейронных сетей", Издательство: "РГУПС", Ростов-на-Дону, 2019 - (112 с.)
<https://e.lanbook.com/book/140610>.

в) используемые ЭБС:

1. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)
<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>;
2. База данных Scopus
<http://www.scopus.com>;
3. База данных Web of Science
<http://webofscience.com/> ;
4. Журнал Science
<https://www.sciencemag.org/>;
5. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;
6. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
<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 3.

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	Произошли изменения в составе согласующих лиц для программы.	30.10.2024

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