



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



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
профессиональной переподготовки
«Промышленная теплоэнергетика и системы автоматизации в
теплоснабжении»,**

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/ наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
Источники и системы теплоснабжения			
Тепловые пункты и тепловые сети	Тестирование	Основная функция индивидуального теплового пункта (ИТП) в системе теплоснабжения А) Повышение температуры сетевой воды перед подачей в здания. В) Очистка сетевой воды от примесей. С) Регулирование подачи теплоносителя и изменение его параметров для нужд потребителей. Д) Хранение избыточного количества теплоносителя.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не

			соответствует заданию
Системы топливоснабжения			
Сжиженные углеводороды	Контрольная работа	Оценить расход и условия хранения сжиженных углеводородов (СУГ) для нужд предприятия.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Котельные установки и парогенераторы			
Тепловой баланс котельного агрегата	Тестирование	Какой вид потерь тепла обычно является самым значительным в тепловом балансе котельного агрегата? А) Потери тепла с золошлаковыми отходами. Б) Потери тепла с уходящими газами. С) Потери тепла от механического недожога. Д) Потери тепла на нагрев золошлаковых отходов.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий			

Внутренние энергоресурсы и их использование в системах теплоэнергоснабжения ПП	Тестирование	К внутренним энергоресурсам промышленного предприятия в контексте теплоэнергоснабжения относятся: А) Тепловые электростанции, подключенные к единой энергосистеме. В) Тепло, отводимое от технологических процессов, которое может быть использовано для отопления или ГВС. С) Природный газ, поступающий по магистральным газопроводам. Д) Уголь, доставляемый на предприятие.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем			
Примеры применения методов оптимизации. Методы оптимизации. Многокритериальная оптимизация математической модели газотурбинной установки	Тестирование	Опишите, какие параметры ГТУ могут быть объектами оптимизации, и приведите примеры целевых функций, которые могут быть использованы при оптимизации ГТУ.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Нагнетатели и тепловые двигатели			
Газотурбинные и	Контрольная	Сравнить и оценить	<i>Оценка:</i> зачтено

газопоршневые установки	работа	параметры работы газотурбинной (ГТУ) и газопоршневой установки (ГПУ) для выработки электроэнергии на промышленном предприятии.	<i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено"</i> выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено"</i> выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Тепломассообмен			
Свободная конвекция	Домашнее задание	Сформулируйте закон Фика для диффузионного массопереноса и объясните, какие факторы влияют на скорость переноса вещества.	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено"</i> выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено"</i> выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Техническая термодинамика			
Свойства и процессы реального газа	Реферат	Изобарный процесс для реального газа	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения</i>

			знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. Оценка: не зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Гидрогазодинамика			
Гидравлические сопротивления	Тестирование	Что такое гидравлическое сопротивление в трубопроводе? А) Сила, действующая на жидкость со стороны стенок трубы. В) Потери энергии жидкости (или газа), обусловленные трением и местными препятствиями. С) Скорость течения жидкости в трубе. Д) Давление, создаваемое насосом.	Оценка: зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. Оценка: не зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Электротехника			
Электрические цепи синусоидального тока	Контрольная работа	Что такое амплитуда, действующее (эффективное) значение, начальная фаза синусоидального напряжения и тока?	Оценка: зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если

		• Как связаны амплитудное и действующее значения? • Что такое частота и период синусоидальной величины?	задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Тепломассообменное оборудование предприятий			
Регенеративные теплообменники	Тестирование	Что такое регенеративный теплообменник? А) Теплообменник, в котором два потока среды нагреваются и охлаждаются попеременно, используя промежуточный теплоаккумулирующий материал. В) Теплообменник, в котором два потока среды нагреваются и охлаждаются одновременно, протекая по разным каналам. С) Теплообменник, в котором один поток среды нагревается за счет другого, без прямого контакта. Д) Теплообменник, работающий по принципу теплового насоса.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Источники и системы теплоснабжения	Функционирование энергетических систем. Принципы функционирования и особенности оборудования систем теплоснабжения. Принципы функционирования и особенности оборудования систем ГВС. Принципы функционирования и особенности оборудования систем вентиляции.	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Системы топливоснабжения	Какие типы фильтров используются в системах подачи топлива дизельных двигателей и каким образом они влияют на надежность двигателя? Опишите принцип работы системы впрыска Common Rail и её преимущества перед традиционными системами топливоподачи. Назовите основные причины возникновения проблем с подачей топлива в автомобильном двигателе внутреннего сгорания и предложите способы диагностики неисправностей.	<i>Оценка: зачтено</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка: не зачтено</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему

		принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Котельные установки и парогенераторы	Какие основные типы котельных установок существуют по способу циркуляции воды? Опишите преимущества и недостатки прямоточных котлов по сравнению с барабанными. В котельной установке мощностью 5 МВт сжигается уголь с теплотой сгорания 20 МДж/кг. КПД котла — 80%. Рассчитайте суточный расход угля в тоннах, если установка работает непрерывно. Объясните роль водно-химического режима в парогенераторах. Какие проблемы могут возникнуть при нарушении этого режима, и как их предотвратить?	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий	Что такое энергетический баланс предприятия и какую роль он играет в управлении энергопотреблением промышленного производства? Перечислите основные виды тепловых энергоносителей, используемых на предприятиях промышленности, и охарактеризуйте их достоинства и недостатки. Объясните принципы организации замкнутых теплоэнергетических циклов на предприятии и приведите конкретные примеры реализации таких схем в современной промышленной практике.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических систем	Определите понятие математической модели теплоэнергетической системы и перечислите этапы построения математической модели теплового процесса. Охарактеризуйте методы оптимизации теплоэнергетических процессов, применяемых на промышленных объектах. Приведите примеры конкретных методов и поясните, в каких случаях каждый из них наиболее эффективен. Рассмотрите применение численных методов решения уравнений теплопереноса в инженерной практике. Какие особенности возникают при моделировании реальных объектов, и каковы типичные погрешности моделей такого типа?	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Нагнетатели и тепловые двигатели	Дайте определение нагнетателя. Перечислите основные типы нагнетателей, используемые в современных технических устройствах, и укажите области их применения. Опишите устройство и принцип работы поршневого компрессора. Какова зависимость производительности компрессора от частоты вращения коленчатого вала? Приведите классификацию тепловых двигателей по принципу преобразования энергии. Объясните различия в рабочих процессах четырехтактного и двухтактного ДВС.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Тепломассообмен	Дайте характеристику основным механизмам	<i>Оценка:</i> зачтено

	переноса тепла: теплопроводность, конвекция и излучение. Приведите формулы закона Фурье, Ньютона-Рихмана и Стефана-Больцмана соответственно. Что представляет собой критерий Нуссельта? Для чего используется этот критерий при анализе процессов теплообмена? Напишите формулу критерия Нуссельта и дайте физическое толкование каждого параметра. Объясните суть диффузионного массопереноса. Запишите закон Фика и раскройте физический смысл коэффициента диффузии.	<i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Техническая термодинамика	Изложите первый закон термодинамики и сформулируйте правило знаков для величин внутренней энергии, теплоты и работы. Проиллюстрируйте действие первого закона на примере расширения газа в цилиндре с подвижным поршнем. Расскажите о различиях между обратимым и необратимым процессами в термодинамике. Что означает термин «энтропия» и почему энтропия является мерой степени упорядоченности системы? Какой цикл называется идеальным циклом Карно? Изобразите диаграмму цикла Карно в координатах p-V и T-S и рассчитайте коэффициент полезного действия (КПД) цикла Карно.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Гидрогазодинамика	Сформулируйте основное уравнение гидродинамического равновесия жидкости (уравнение Бернулли).	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки

	Покажите связь между давлением, скоростью течения и высотой положения в потоке идеальной несжимаемой жидкости. Обоснуйте понятия ламинарного и турбулентного течений жидкостей и газов. Укажите критерии перехода режима движения потока и запишите число Рейнольдса (Re), объяснив влияние каждой составляющей на характер течения. Что такое гидравлическое сопротивление трубопровода? Назовите факторы, влияющие на величину потерь давления при движении жидкости или газа по трубе постоянного сечения.	«зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Электротехника	Что такое электрический ток? Опишите основные законы электротехники, характеризующие электрические цепи постоянного тока (законы Ома, Кирхгофа). Поясните назначение трансформаторов в электрических сетях. По какому принципу работает силовой трансформатор? Чем отличаются повышающие и понижающие трансформаторы? Дайте определение индуктивности электрической цепи. Расскажите, как рассчитывается реактивное сопротивление катушки индуктивности и конденсатора в цепях переменного тока.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Тепломассообменное оборудование предприятий	Дайте определение теплообменному оборудованию. Классифицируйте промышленное теплообменное оборудование по назначению и	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «зачтено» заслуживает

	конструктивным признакам. Расскажите о конструкции кожухотрубчатых теплообменников. Охарактеризуйте достоинства и недостатки данного вида оборудования. Что представляют собой испарители и конденсаторы? В чём заключается разница между ними и каково их значение в технологических процессах?	слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
--	---	--

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового аттестационного экзамена*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	1. Какие основные направления автоматизации процессов в теплоэнергетике вы знаете? 2. Что такое SCADA-системы и какую роль они играют в управлении энергетическими объектами? 3. Перечислите основные этапы жизненного цикла программного обеспечения для автоматизированных систем учета тепла. 4. Каковы преимущества внедрения информационных технологий в управление тепловыми сетями? 5. Какие типы математических моделей используются для описания тепловых режимов оборудования? 6. Объясните принцип метода конечных элементов применительно к расчету	<i>Оценка:</i> 5 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 70 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета. <i>Оценка:</i> 4 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 60 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине,

	температурных полей теплообменников. 7. Опишите назначение теплового мониторинга и диагностику состояния трубопроводов методами дистанционного зондирования. 8. Назовите основные алгоритмы обработки больших объемов данных в системах учета энергоресурсов. 9. Расскажите о применении машинного обучения для выявления неисправностей в котельных установках. 10. Какие угрозы информационной безопасности наиболее характерны для объектов теплоэнергетики? 11. Охарактеризуйте меры защиты конфиденциальной информации в корпоративных сетях теплоэнергетических компаний. 12. Какие средства криптографической защиты применяются в АСУ ТП (автоматизированных системах управления технологическим процессом)? 13. Почему важна сертификация ПО для эксплуатации в теплоэнергетической отрасли? 14. Дайте определение понятия «информационная безопасность критически важных объектов инфраструктуры» и приведите пример объекта такого типа в теплоэнергетике.	ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</i> <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i>
--	--	---

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Берман, С. С. Расчет теплообменных аппаратов турбоустановок / С. С. Берман. – [б. м.] Гос. энергетическое изд-во, 1962. – 240 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Данилов О. Л., Горяев А. Б., Яковлев И. В., Клименко А. В.- "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (424 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72344;

2. Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С.- "Теплотехника", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2012 - (208 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900;

3. Лебедев В. М., Приходько С. В.- "Источники и системы теплоснабжения предприятий", Издательство: "ОмГУПС", Омск, 2010 - (233 с.)
<https://e.lanbook.com/book/129184>;

4. Логинов В. С., Крайнов А. В., Юхнов В. Е., Феоктистов Д. В., Шабунина О. С.- "Примеры и задачи по тепломассообмену", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (256 с.)
<https://e.lanbook.com/book/206057>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека
<https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань
<https://e.lanbook.com/>;

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

Руководитель
ТМПУ

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Щербатов И.А.
Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

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

