



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**

повышения квалификации

«Методы энергосбережения и повышения энергоэффективности в промышленной энергетике»,

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
Методы энергосбережения и повышения энергоэффективности в промышленной энергетике			
Источники и системы теплоснабжения	Тестирование	Перечислите основные режимы работы котельной, которые рассчитываются для выбора и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования Для чего устанавливаются рециркуляционные насосы перед водогрейными котлами? Перечислите виды потерь теплоты котлоагрегата, работающего на газообразном топливе Поясните назначение редуционно-охладительной установки (РОУ)	Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно. Оценка: 4 Нижний порог

			<p>выполнения задания в процентах: 60 Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p>Оценка: 3 Нижний порог выполнения задания в процентах: 50 Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
Тепломассообменное оборудование предприятий	Тестирование	<p>Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия Аппараты периодического и непрерывного действия Теплоносители, их свойства и характеристики Ориентировочные значения коэффициентов теплоотдачи Рекомендуемые скорости движения основных теплоносителей в теплообменных аппаратах</p>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p>Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 60 Описание характеристик и выполнения знания: Оценка</p>

			<p>"хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i></p> <p>выставляется если задание преимущественно выполнено.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: мене 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно"</i></p> <p>выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.</p>
Тепловые пункты. Диспетчеризация	Тестирование	<p>Назначение и классификация тепловых пунктов Схемы подсоединения систем отопления: зависимые и независимые Принципы диспетчеризации Диспетчерский контроль и управление центральными тепловыми пунктами</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i></p> <p>выставляется если задание выполнено в полном объеме</p>

			<p>или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
<p>Энергосбережение в теплотехнологических системах</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Основные направления научно-технического процесса в энергосбережении на федеральном уровне Нормативно-правовая и нормативно-техническая основа энергосбережения Состав и границы компетенции нормативных документов Госэнергонадзора Роль и значение региональных нормативных документов Методика и организация проведения энергоаудита</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в</i></p>

			<p><i>процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
<p>Автоматизированные системы управления технологическими процессами</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Основные понятия управления Роль управления в обеспечении функционирования технических и социальных систем. Система «производство, организация, управление». Иерархическая структура системы управления. Автоматическое и автоматизированное управление. Условия полной автоматизации управления</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "хорошо"</i> выставляется</p>

			<p>если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
Водоподготовка и защита от коррозии	Тестирование	<p>Состав природных и сточных вод Основные методы очистки воды. Общая характеристика коррозионных процессов. Электрохимическая коррозия. Анодные реакции в условиях коррозии. Ингибиторы и комплексоны для защиты от коррозии</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения</p>

			<p>задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
<p>Монтаж и эксплуатация промышленного оборудования</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Виды применяемых конструкционных материалов. Способы соединения деталей и узлов аппаратов. Технологические методы испытания сосудов на прочность и герметичность. Свойства, структура и виды теплоизоляционных материалов. Организация строительно-монтажных работ. Монтажные механизмы и инструменты</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание</i></p>

			<p><i>характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i></p> <p>выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
<p>Электроснабжение и электрооборудование предприятий.</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Приемники электроэнергии и их характеристика. Системы электроснабжения и требования к ним. Определение расчетных нагрузок. Выбор напряжения и конфигурации сети. Расчеты электросетей. Повышение экономичности и надежности электроснабжения</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i></p> <p>выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i></p> <p>выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i></p> <p>выставляется если задание</p>

			преимущественно выполнено.
Основы трансформации и теплоты	Тестирование	<p>Назначение трансформаторов теплоты Классификация. Области применения. Эксергия различных видов энергии Эксергетический метод анализа Основные отличия схем и процессов реальных паровых компрессионных трансформаторов теплоты от идеальных. Принцип действия абсорбционных трансформаторов теплоты</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
Котельные установки, Тепловые двигатели и	Тестирование	<p>Перечислите основные режимы работы котельной. Контрольный или аварийные режим Что такое «Средний отопительный</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i></p>

нагнетатели		<p>режим» Особенности летнего режима Определение КПД котлов Годовые показатели работы котельной</p>	<p><i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i></p> <p><i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i></p> <p><i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
Информационные технологии по совершенствованию систем теплоснабжения	Тестирование	<p>Задачи информатики. Проблема передачи знаний от поколения к поколению. В чем заключается хаос унаследованного программного обеспечения. Какие три технологии решения задач на компьютере используются. Графические способы отображения свойств рабочих тел и материалов. Как проводить расчет на компьютере</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i></p> <p><i>Описание характеристик и выполнения задания: Оценка "отлично"</i> выставляется если задание</p>

		термодинамических циклов	<p>выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "хорошо"</i> выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристик и выполнения знания: Оценка "удовлетворительно"</i> выставляется если задание преимущественно выполнено.</p>
--	--	--------------------------	--

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
Методы энергосбережения и повышения энергоэффективности в промышленной энергетик	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Итоговая аттестация

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

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<p>1- Рассчитать гидравлические потери в тепловой сети длиной 900 м и диаметром трубопроводом 200 мм. Тепловая нагрузка 800 кВт</p> <p>2- Поясните назначение деаэратора в составе оборудования котельной</p> <p>3- Сопоставить по-казатели и обосновать преимущественные зоны применения центробежных и осевых компрессоров</p> <p>4- В противоточном теплообменнике тепловой мощностью 330 кВт вода нагревается от температуры 5 оС до 60 оС маслом с расходом 5 кг/с и температурой на входе 105 оС. Рассчитать температуру воды на выходе, если ее расход увеличить на 30%. Коэффициент теплопередачи теплообменного аппарата 600 Вт/(м²·град.), а площадь поверхности теплообмена 10 м². Теплоемкость масла 1.9 кДж/(кг·град)</p> <p>5- Поясните работу газовых компрессионных трансформаторов теплоты</p> <p>6- Представить технико-экономическую оценку инвестиционных энергосберегающих проектов</p> <p>7- Пояснить принцип создания автоматических систем регулирования</p> <p>8- Определите массы реагентов, требуемых для полного умягчения воды с показателями жесткости (моль-экв/л): Жк=3,3; Жкн=2,2 .</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <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.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <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.</p>

	<p>Объем воды 5 л. Солевой состав воды: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и MgCl_2</p> <p>9- Поясните режимно-наладочные, приемочные и контрольно-балансовые испытания</p> <p>10- Объясните технологические схемы процессов переработки отходов и их энергетической утилизации</p> <p>11- Рассчитать гидравлическое сопротивление в трубе. Решение (Mathcad 15).</p> <p>Исходные данные: Внутренний диаметр трубы 10 мм. Длина трубы 100м. Относительная шероховатость внутренней поверхности трубы 0,0001. Теплоноситель, жидкий свинец. Температура 600оС. Расход 700 кг/ч</p>	
--	--	--

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. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник для средних специальных учебных заведений по специальности "Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств и вентиляции" / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин . – издание исправленное . – М. : ИНФРА-М, 2016 . – 480 с. – (Среднее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-16-005405-6 .;

2. Гашо, Е. Г. Энергетический переход и энергосбережение: актуальность и реальные приоритеты развития страны : учебное пособие по курсу "Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях" по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / Е. Г. Гашо, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2023 . – 308 с. - ISBN 978-5-7046-2802-6 .;

3. Гужов, С. В. Способы повышения энергетической эффективности при эксплуатации электрических двигателей в системах теплоснабжения : учебное пособие по курсу "Энергоаудит и энергосбережение на промышленных предприятиях" направления 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / С. В. Гужов, М. Ю. Юркина, В. С. Глазов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 44 с. - ISBN 978-5-7046-1876-8 .

[http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9416;](http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9416)

4. Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация : учебник для образовательных учреждений начального профессионального образования по профессии "Машинист котлов" / Б. А. Соколов . – 6-е изд., стер . – М. : Академия, 2011 . – 432 с. – (Начальное профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-8537-1 .;

5. Теплоэнергетика и теплотехника : справочник : в 4 кн. / Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 4-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . - ISBN 978-5-383-00015-1 . Кн.4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Б. Г. Борисов, и др. ; Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 2007 . – 632 с. - ISBN 978-5-383-00019-9 .

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=4276>;

6. 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 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Митрофанов С. В., Кильметьева О. И.- "Методика проведения энергоаудита", Издательство: "ОГУ", Оренбург, 2015 - (116 с.)

<https://e.lanbook.com/book/97990>;

2. Шаповалов С. В., Самолина О. В., Шаповалова Н. А.- "Энергосбережение и энергосберегающие технологии", Издательство: "ТГУ", Тольятти, 2012 - (99 с.)

<https://e.lanbook.com/book/139622>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

Руководитель ПТС

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелгинский А.Я.
	Идентификатор	Rf4e216f4-SheiginskyAY-88390ed6

А.Я.
Шелгинский

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