



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»,**

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
<i>Не предусмотрено</i>			

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	Перечислите основные режимы работы котельной, которые рассчитываются для выбора и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Поясните назначение редуционно-охладительной установки (РОУ). Приведите классификацию ТЭЦ по назначению. Поясните разницу между РОУ, РУ и ОУ Перечислите основные энергетические показатели работы ТЭЦ. Приведите основные расчетные соотношения	<i>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает</i>

	<p>Приведите классификацию систем пароснабжения. В чем заключаются особенности трехступенчатого подогрева сетевой воды.</p> <p>Перечислите 4 принципиальных варианта работы схемы когенерационной установки с двигателем внутреннего сгорания.</p> <p>Принцип работы ГТУ с замкнутым циклом, недостатки ГТУ с замкнутым циклом.</p> <p>Компенсаторы в тепловых сетях. Назначение.</p> <p>Классификация. Расчет напряжения, возникающего при температурной деформации.</p> <p>С помощью изменения каких параметров принципиально возможно центральное регулирование тепловой нагрузки в водяных системах теплоснабжения.</p> <p>Тепловой пункт для водяной закрытой системы теплоснабжения с двухступенчатым последовательным присоединением подогревателей ГВС. Работа теплового пункта, достоинства и недостатки теплового пункта, состав оборудования теплового пункта. Привести принципиальную схему теплового пункта.</p> <p>Исходные данные и последовательность гидравлического расчета проектируемой тепловой сети.</p> <p>Пояснить понятия «кавитация» и «гидравлический удар».</p>	<p>слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог</i></p>
--	---	--

		<p>выполнения задания в процентах: 50</p> <p>Описание характеристики выполнения знания:</p> <p>Оценки «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 необходимым и 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.</p>
--	--	---

		<p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Котельные установки</p>	<p>Перечислите основные режимы работы котельной. Контрольный или аварийные режим Что такое «Средний отопительный режим» Особенности летнего режима Определение КПД котлов Годовые показатели работы котельной Задачи: 1- Поясните необходимость установки рециркуляционных насосов перед водогрейными котлами. 2- Поясните назначение деаэратора в составе оборудования котельной. 3- Поясните назначение продувки котлоагрегатов.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной</p>

		<p>дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворит</p>
--	--	---

		<p>ельно» 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 необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется</p>
--	--	--

		<p>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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Тепловые двигатели и нагнетатели</p>	<p>Схемы и области применения нагнетателей и тепловых двигателей Основные параметры, характеризующие нагнетательные и расширительные машины Термодинамические процессы сжатия и расширения газов Общая классификация основных потерь Эксергетические характеристики нагнетателей и расширителей Многоступенчатое сжатие и расширение</p>	<p><i>Оценка: 5</i> Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i></p>

		<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей</p>
--	--	---

		<p>работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему</p>
--	--	---

		<p>принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Тепломассообменное оборудование предприятий</p>	<p>Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия Аппараты периодического и непрерывного действия. Теплоносители, их свойства и характеристики. Ориентировочные значения коэффициентов теплоотдачи. Рабочие температуры и давления. Рекомендуемые скорости движения основных теплоносителей в теплообменных аппаратах Задача №1 Пластинчатый теплообменный аппарат был рассчитан для нагрева холодной воды от 47 оС до 60 оС горячей водой с температурой на входе 78 оС и массовым расходом 60 т/ч. Через некоторое время тепловая мощность аппарата снизилась из-за образования отложений на поверхности теплообмена, и температура нагреваемой воды на выходе снизилась до 58 оС. Во сколько раз необходимо увеличить площадь поверхности теплообмена, чтобы вода нагревалась до 60 оС? Расход холодной воды равен 80 т/ч. Площадь поверхности теплообмена аппарата составляет 50 м². Задача №2. 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><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо»</p>

		<p>заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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</p>
--	--	--

		<p>вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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</p>
--	--	--

		<p>неправильно выполнившем у практическое задание.</p>
<p>Тепловые пункты. Диспетчеризация</p>	<p>Назначение и классификация тепловых пунктов. Центральные и индивидуальные тепловые пункты Схемы подсоединения систем отопления: зависимые и независимые. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения Принципы диспетчеризации. Диспетчерский контроль и управление центральными тепловыми пунктами Задачи: 1- Пояснить современные концепции распределительных систем управления, построения автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов. 2- Пояснить многофункциональные комплексы программно-аппаратных средств для построения распределительных систем управления</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший</p>

		<p>предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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 необходимым и знаниями для их устранения</p>
--	--	---

		<p>под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 выполнивший практическое задание.</p>
<p>Основы трансформации теплоты</p>	<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.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения</i></p>

	<p>Принцип действия абсорбционных трансформаторов теплоты.</p> <p>Задачи:</p> <p>1- Поясните работу каскадных холодильных установок.</p> <p>2- Поясните работу газовых компрессионных трансформаторов теплоты</p> <p>3- Рассчитать схему одноступенчатого па Косокомпрессионного теплового насоса С теплопроизводительностью $Q=1000$ кВт. В качестве источника тепла низкого потенциала используется речная вода с температурой на входе в испаритель 40 град.С и на выходе из него 34 град.С. Температура воды на входе в охладитель 30 град.С, а на выходе из конденсатора 60 град.С. Рабочий агент в установке - хладон R-142</p>	<p>знания:</p> <p>Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиал</p>
--	--	---

		<p>ьные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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 необходимым и знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из</p>
--	--	---

		<p>того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Энергосбережение в теплотехнологических системах</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. Методика экспресс-аудита. Задачи: 1- Пояснить организацию учета котельно-печного топлива, тепловой и электрической энергии, воды и сжатого воздуха. 2- Представить технико-экономическую оценку инвестиционных энергосберегающих проектов</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины,</p>

		<p>умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно»</p>
--	--	---

		<p>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 необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю,</p>
--	--	---

		<p>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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Автоматизированные системы управления технологическими процессами</p>	<p>Вопросы тестирования (ответами ДА или НЕТ):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термопреобразователь сопротивления это измерительный прибор с вложенной температурной шкалой. 2. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения одинаков во всех точках шкалы автоматического потенциометра. 3. Условием равновесия моста является равенство произведений сопротивлений прилежащих плеч моста. 4. Условием равновесия моста является равенство произведений сопротивлений противолежащих плеч моста. 5. Двухпроводная схема подключения влияет на показания вторичного прибора. 6. Двухпроводная схема подключения не влияет на показания вторичного прибора. 7. Отношение абсолютной влажности к максимальной - относительная влажность. 8. Для описания работы жидкостных манометров используют законы гидростатики. 9. Для описания работы деформационных манометров используют законы гидростатики. 10. Потери давления в трубе Вентури меньше, чем в диафрагме. 11. При отличии температуры свободных концов термоэлектрического термометра от 0 необходимо вводить поправку на величину этого отклонения. 12. Отношение массы влаги к абсолютно сухому веществу - это влагосодержание. 	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог</i></p>

	<p>13. При отличии температуры свободных концов термоэлектрического термометра от 0 необходимо изменить номинальную статическую характеристику.</p> <p>14. Температурный коэффициент сопротивления ТПС отношение при 100 к 0.</p> <p>15. При дифференциальном методе измерения на измерительный прибор подается значение производной измеряемой величины.</p> <p>16. При дифференциальном методе измерения на измерительный прибор воздействует разность значений измеряемой и базовой (известной) величиной.</p> <p>17. Трехпроводная схема подключения применяется для линеаризации статической характеристики термопреобразователя сопротивления.</p> <p>18. Грузопоршневые манометры используются в качестве рабочих средств измерений.</p> <p>19. Грузопоршневые манометры используются в качестве калибровки средств измерений.</p> <p>20. Термоэлектрический преобразователь это спай двух токопроводящих проводников.</p> <p>21. В манометрическом термометре используется дифтрансформаторная система передачи показаний.</p> <p>22. Шкала вторичного прибора односторонняя двухсторонняя безнулевая.</p> <p>23. Класс точности - обобщенная хар-ка определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей.</p> <p>24. Отношение сопротивлений материала при температуре 100 град С к сопротивлению при 0 это номинальная статическая характеристика.</p> <p>25. Нормирующий преобразователь обеспечивает преобразование входного сигнала в унифицированный ГСП.</p>	<p><i>выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по</p>
--	--	---

		<p>профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему</p>
--	--	--

		<p>на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившим у практическое задание.</p>
<p>Водоподготовка и защита от коррозии</p>	<p>Задача 1. Расчет жесткости и pH природной воды. Анализ воды показал, что в ней содержатся: - гидрокарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ массой 1386 мг, - хлорид кальция CaCl_2 массой 610 мг, - хлорид натрия NaCl массой 480 мг. Объем воды составил 5 л. Определите общую Жо, карбонатную Жк, некарбонатную Жнк жесткость воды, солесодержание S, pH воды</p> <p>Задача 2. Реагентное умягчение воды. Определите массы реагентов, требуемых для полного умягчения воды с показателями жесткости (моль-экв/л): Жк=3,3; Жнк=2,2 . Объем воды 5 л. Солевой состав воды: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и MgCl_2.</p> <p>Задача 3. Ионообменное обессоливание воды. Na-катионирование. Исходные показатели качества природной воды: - общая жесткость Жо= 5,5 ммоль/л, - солесодержание S= 0,47 г/л. - солевой состав воды: 1386 мг $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, 500 мг MgCl_2, 480 мг NaCl. - Объем воды 5л. Определите жесткость и солесодержание воды после Na-катионирования.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> Нижний порог выполнения задания в процентах: 60 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание</p>

		<p>материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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</p>
--	--	--

		<p>обладающий необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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.</p>
<p>Монтаж и эксплуатация промышленн</p>	<p>Виды применяемых конструкционных материалов. Способы соединения деталей и узлов аппаратов. Технологические методы испытания сосудов на</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения</i></p>

<p>ого оборудования</p>	<p>прочность и герметичность. Свойства, структура и виды теплоизоляционных материалов. Организация строительно-монтажных работ. Монтажные механизмы и инструменты. Задачи: 1- Поясните методы монтажа оборудования. 2- Поясните режимно-наладочные, приемочные и контрольно-балансовые испытания</p>	<p><i>задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на</p>
-----------------------------	--	--

		<p>все вопросы билета, но допустивший при этом непринципальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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 необходимым и знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию</p>
--	--	---

		<p>преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Охрана окружающей среды от вредных выбросов</p>	<p>Классификация промышленных сточных вод. Методы очистки сточных вод. Источники образования и классификация паastoобразных и твердых отходов. Классификация газовых выбросов и методов их обезвреживания и очистки. Очистка газов от аэрозолей. Очистка отходящих газов от парообразных и газообразных примесей. Задачи: 1- Объясните технологические схемы процессов переработки отходов и их энергетической утилизации. 2- Объясните физико-химические основы методов очистки, область их применения.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое</p>

		<p>ое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики</i></p>
--	--	--

		<p>ки выполнения знания: Оценки «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 необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p>
--	--	---

		<p>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 выполнившего практическое задание.</p>
<p>Электроснабжение и электрооборудование предприятий. АСКУЭ</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. Задачи: 1- Рассчитать длительно допустимый ток в трехфазной кабельной линии, проложенной в земле в одной траншее с двумя другими кабельными линиями, для питания цеховой электроустановки. Активная мощность электроустановки $P = 120$ кВт, номинальное напряжение $U_{ном} = 380$ В, коэффициент мощности равен 0,8. 2- Определите сечение трехфазной воздушной линии для передачи по ней активной мощности $P = 30$ кВт, присоединенной в конце воздушной линии. Номинальное напряжение линии $U_{ном} = 380$ В; длина воздушной линии составляет 250 м; допустимые потери напряжения равны 5%; коэффициент мощности равен 0,8; провода алюминиевые марки АСКС. Прокомментируйте расчет. 3- Рассчитать длительно допустимый ток в трехфазной кабельной линии, проложенной в земле</p>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на</p>

	<p>в одной траншее с двумя другими кабельными линиями, для питания цеховой электроустановки. Активная мощность электроустановки $P = 120$ кВт, номинальное напряжение $U_{ном} = 380$ В, коэффициент мощности равен 0,8</p> <p>4- Определите сечение трехфазной воздушной линии для передачи по ней активной мощности $P = 30$ кВт, присоединенной в конце воздушной линии. Номинальное напряжение линии $U_{ном} = 380$ В; длина воздушной линии составляет 250 м; допустимые потери напряжения равны 5%; коэффициент мощности равен 0,8; провода алюминиевые марки АСКС. Прокомментируйте расчет.</p>	<p>вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом</p>
--	---	--

		<p>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 необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему</p>
--	--	--

		<p>принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Информационные технологии по совершенствованию систем теплоснабжения</p>	<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 термодинамических циклов Задачи: 1- Рассчитать гидравлическое сопротивление в трубе. Решение (Mathcad 15). 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. 2- Составить систему уравнения для расчета теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо»</p>

		<p>заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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</p>
--	--	--

		<p>вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимым и 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.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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</p>
--	--	---

		неправильно выполнившем у практическое задание.
<p>Экономика и управление энергетическим предприятием</p>	<p>Назовите основные элементы энергохозяйства национальной экономики Перечислите особенности энергетического производства и их влияние на экономические оценки Опишите технологические особенности энергетического производства Раскройте структуру капиталовложений в различные виды электростанций и электрические сети Как производится расчет капитальных затрат по укрупненным показателям стоимости? Охарактеризуйте основные производственные фонды. Как они участвуют в процессе производства Каковы сущность и значение нормирования оборотных средств Перечислите условно-постоянные издержки энергетических объектов. Какие факторы влияют на уровень условно-постоянных затрат на ТЭС Назовите принципы разделения затрат на промышленной ТЭЦ между различными видами энергетической продукции Перечислите основные критерии, которые используются для оценки проекта без учета фактора времени и с учетом фактора времени. Укажите условия применения каждого критерия. Какие основные показатели рентабельности Вы знаете? Опишите методику их расчета и экономический смысл Какие виды ремонтов включает в себя система планово-предупредительных ремонтов на электростанциях? Что понимается под сетевыми методами планирования и управления? Опишите основные составляющие сетевой модели Назовите цели и задачи бизнес-планирования. Какие основные требования предъявляются к бизнес-плану? Задачи 1 Определить норму амортизации (%), если первоначальная стоимость основных средств составляет 100 млн.руб., остаточная стоимость - 11 млн. руб. ,ликвидационная стоимость - 3 млн. руб., срок эксплуатации основных средств - 5 лет 2 Определить изменение себестоимости единицы продукции при изменении числа часов работы</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший</p>

	<p>установки в год с 6000 до 7000 часов. Задано: часовая производительность установки 70 ед. продукции, годовые производственные издержки - 300 тыс. руб., доля переменной составляющей в себестоимости продукции - 60%</p> <p>3 Оценить показатель затрат на ремонт 1 МВт установленной мощности турбины ПТ-25-90/13, которая была куплена за 60 млн. руб. Норма отчислений на капитальный ремонт составляет 4,5%</p>	<p>предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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 необходимым и знаниями для их устранения</p>
--	--	--

		<p>под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 выполнивший практическое задание.</p>
--	--	---

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итоговой аттестационной работы*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<p>Итоговая аттестационная работа представляет собой самостоятельную и логически завершённую работу, связанную с решением профессиональных задач по видам деятельности, к которым готовится слушатель. Целью выполнения итоговой аттестационной работы является показать соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям профессиональных стандартов в рамках направления «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>При выполнении итоговой аттестационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение самостоятельно решать задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные профессиональные компетенции.</p> <p>Для достижения цели выполнения итоговой аттестационной работы обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать, закрепить, расширить полученные знания; - провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса; - обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных; - разработать предложения по 	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <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.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <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, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом непринципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «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</p>

	<p>совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса;</p> <p>- оформить пояснительную записку к итоговой аттестационной работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.</p> <p>Подготовка специалистов проводится с учетом требований ФГОС ВО направления и сферы деятельности 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».</p> <p>Итоговая аттестационная работа является заключительным этапом в обучении слушателя по программе «Промышленная теплоэнергетика». Она закрепляет и расширяет полученные в процессе обучения теоретические знания, а также способствует развитию у слушателей навыков принятия самостоятельных решений при разработке инженерно-практических задач. Слушатель должен знать современное состояние и способы решения перспективных проблем отрасли, с которой связана его профессиональная деятельность.</p> <p>Примерные темы итоговых аттестационных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Анализ эффективности методов пневмоочистки и использования ПАВ для увеличения сроков службы теплообменного оборудования 2. 2. Утилизация низкопотенциальной теплоты удаляемых дымовых газов на примере 3. 3. Разработка систем жизнеобеспечения жилого района (на примере ...) 4. 4. Разработка системы теплоснабжения жилого квартала (на примере ...) 5. 5. Анализ сверхнормативных 	<p>выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p>
--	---	---

	<p>тепловых потерь в разводящих тепловых сетях</p> <p>6. 6. Энергосберегающие технологии в теплоснабжающих организациях (на примере ...)</p> <p>7. 7. Сравнительный анализ источников комбинированной выработки энергии</p> <p>8. 8. Повышение энергетической эффективности систем обратного водоснабжения тепловых электростанций</p> <p>Во время выполнения итоговой аттестационной работы обучающиеся должны продемонстрировать владение компетенциями, установленными настоящей программой.</p> <p>При выполнении итоговой аттестационной работы необходимо обосновать экономическую целесообразность принятых решений, учесть вопросы, связанные с охраной труда, техникой безопасности, воздействием на окружающую среду.</p> <p>Руководитель и консультанты должны в максимальной степени способствовать процессу самостоятельного выполнения слушателем итоговой аттестационной работы и только по мере необходимости корректировать ход её выполнения.</p> <p>По результатам публичной защиты итоговой аттестационной работы Итоговая аттестационная комиссия выносит решение о выдаче слушателю диплома о профессиональной переподготовке по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника".</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. 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. Андрияшин, А. В. Управление и инноватика в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / А. В. Андрияшин, В. Р. Сабанин, Н. И. Смирнов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 392 с. - ISBN 978-5-383-00539-2 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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

Руководитель ПТС
(должность)

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

А.Я.
Шелгинский
(расшифровка
подписи)

Начальник ОДПО
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин
(расшифровка
подписи)