



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
«Эксплуатация систем теплоснабжения»,***

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

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
Вспомогательное оборудование котельных	1. Технологическая схема водогрейной котельной. Основное оборудование и его назначение. 2. Технологическая схема паровой котельной. Основное оборудование и его назначение. 3. Классификация теплообменного оборудования и область его применения; 4. Пароводяные кожухотрубные подогреватели. Их конструкция и область применения. Проблемы и достоинства эксплуатации; 5. Водо-	<i>Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: Описание характеристики выполнения знания: 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</i>

	<p>водяные кожухотрубные подогреватели. Их конструкция и область применения. Проблемы и достоинства эксплуатации; 6. Подогреватели пластинчатого типа. Назначение, условия использования, эффективность. Проблемы и достоинства оборудования; 7. Принципы выбора теплообменного оборудования при проектировании. 8. Классификация деаэраторов и их назначение. Условия применения деаэраторов различного типа; 9. Вакуумные деаэраторы. Условия применения и назначение. Достоинства и недостатки. 10. Деаэраторы под давлением, и атмосферного типа. Условия применения и назначение. Достоинства и недостатки. 11. Деаэраторы подпиточной воды и деаэраторы питательной воды. В чем различие? 12. Принцип действия деаэрационной установки атмосферного типа и ее конструктивное исполнение и технологическая схема включения; 13. Принцип действия деаэрационной установки вакуумного типа и ее конструктивное исполнение и технологическая схема включения; 14. Классификация насосов и принцип их действия; 15. Назначение насосов и условия их применения; 16. Технологические схемы включения насосного оборудования; 17. Конструкции насосного оборудования; 18. Характеристики насосов. Особенности работы насосов на сеть. 19. Последовательное и параллельное соединение насосов при работе на сеть. Принцип выбора насосного оборудования при проектировании. 20. Классификация трубопроводной арматуры. Типы арматуры. Назначение арматуры и параметры применения. 21. Задвижки. Принцип действия и</p>	<p>вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если слушатель: после начала зачёта отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики</i></p>
--	--	---

	<p>назначение. Описание конструкции. Типы задвижек и условия применения. 22. Вентили. Принцип действия и назначение. Описание конструкции. Типы вентиляей и условия применения. 23. Редукционные клапаны. Принцип действия и назначение. Описание конструкции. Типы и условия применения. 24. Предохранительные клапаны. Принцип действия и назначение. Описание конструкции. Типы и условия применения. 25. Дисковые затворы. Принцип действия и назначение. Описание конструкции. Типы и условия применения. 26. Вентиляторы. Назначение, условия применения. Конструкция; 27. Дымососы. Назначение, условия применения. Конструкция. 28. Регулирование подачи воздуха и эвакуации дымовых газов. 29. Обслуживание тягодутьевого оборудования. 30. Принципы выбора тягодутьевого оборудования. 31. Удаление золы и шлака. Особенности удаления золы и шлака при различных способах сжигания топлива.</p>	<p><i>выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.</p>
<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p>1. Общие сведения и понятия о котельных установках 2. Классификация котельных установок 3. Классификация котельных агрегатов. 4. Основные элементы паровых и водогрейных котлов 5. Конструкции современных водотрубных водогрейных котлов 6. Конструкции современных жаротрубных водогрейных котлов 7. Конструкции современных паровых котлов котельных. 8. Виды</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной</p>

	<p>топлива, используемого на котельных установках. 9.Теплота сгорания топлива. 10.Химический состав топлива. 11.Отношение топлива к нагреванию. 12.Характеристика видов твердого топлива. 13.Характеристики мазута 14. Характеристика природного газа. 15.Технологии сжигания топлива, топочные процессы 16.Сжигание твердого топлива в слое. 17.Слоевые топки 18.Камерное сжигание твердого топлива. 19.Пылеугольные горелки 20.Сжигание газа и мазута. 21.Газовые горелки и мазутные форсунки 22.Золошлакоудаление для угольных котлов 23.Газо-воздушный тракт котла 24.Паро-водяной тракт котла 25.Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды 26.Гидродинамика двухфазных потоков. 27.Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией. 28.Сепарация воды и пара 29.Основы теплового расчёта котлов. 30.Тепловой баланс котла. Приходная часть теплового баланса. 31.Расходная часть теплового баланса. Статьи потерь теплоты. 32.КПД котла брутто и нетто 33.Тепловые схемы котельных. 34.Тепловая схема паровой котельной 35.Тепловая схема водогрейной котельной 36.Тепловая схема паро-водогрейной котельной 37.Порядок расчета тепловой схемы котельной</p>	<p>рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое</p>
--	--	--

		<p>задание, но по указанию преподавателя выполнившим 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> 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 (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если слушатель после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)</p>
<p>Системы теплоснабжения</p>	<p>Задача 1. По двухтрубной водяной тепловой сети подается тепло на отопление жилых зданий. Регулирование качественное. Расчетные температуры воды: в подающей линии тепловой сети: $t'1=150^{\circ}\text{C}$, а обратной линии $t'2=70^{\circ}\text{C}$; после смесительного устройства (элеватора) на вводе $t'3=95^{\circ}\text{C}$. Расчетная внутренняя температура $t'в=18^{\circ}\text{C}$. Определить температуру воды в подающей линии, обратной линии и после</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой</p>

	<p>элеватора при тепловой нагрузке, составляющей 50% от расчетной ($Q=0,5$). Коэффициент смешения элеватора является постоянной величиной при всех тепловых нагрузках. Задача 2. Рассчитать режим количественного регулирования нагрузки горячего водоснабжения. Расчетные параметры сетевой воды: $\tau'1=70^{\circ}\text{C}$, $\tau'2=30^{\circ}\text{C}$. Температуры вторичной воды на входе и выходе из водоводяного подогревателя постоянны: $t2=5^{\circ}\text{C}$, $t1=60^{\circ}\text{C}$</p> <p>Контрольные вопросы 1.Графики температур сетевой воды при качественном регулировании 2.Методы регулирования Определение расходов теплоносителя</p>	<p>дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию</p>
--	---	--

		<p>преподавателя выполнившим 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> 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 (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если слушатель: после начала зачёта отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>
<p>Потребители в системах теплоснабжения</p>	<p>Задача 1. Определить по укрупненным измерителям расход тепла на отопление и вентиляцию общественного здания, если строительный объем отапливаемого здания $V_n=30000\text{м}^3$, $t_c=15^\circ\text{C}$, $t_n=-24^\circ\text{C}$, $t_{вент}=-12^\circ\text{C}$. Удельная тепловая характеристика на отопление здания, q_o, $0,36\text{ Вт}/(\text{м}^3\text{C})$, удельная тепловая характеристика на вентиляцию здания, q_v, $0,326\text{ Вт}/(\text{м}^3\text{C})$. Задача 2. Определить расчётный расход горячей воды.</p>	<p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;</p>

	<p>Дано: многоквартирный 16-этажный 3-секционный жилой дом, расположенный во 2-й строительной климатической зоне. Количество квартир – 288. Количество жителей, чел. – 864. Количество приборов для холодной воды, шт. – 1152. для горячей воды, шт. – 864. 13 Данные по одной квартире: Количество жителей, чел. – 3. Количество сан.-технических приборов, для холодной воды, шт. – 4. для горячей воды, шт. – 3. Квартира оборудована санитарно-техническими приборами: – смеситель для кухонной мойки. – смеситель для ванны длиной 1700 мм. – смеситель для умывальника. – кран для унитаза со смывным бачком. Контрольные вопросы. 1.Классификация потребителей теплоты 2.Часовые и годовые расходы теплоты 3.Коэффициент неравномерности потребления теплоты 4.Трансмиссионные потери тепла в помещении 5.Добавочные потери тепла в помещении 6.Подбор приборов отопления 7.Соппротивление теплопередачи ограждающих конструкций (базовое, требуемое, приведенное)</p>	<p>допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические</p>
--	---	--

		<p>задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> 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 (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если слушатель: после начала зачёта отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>
<p>Теоретические основы теплообмена</p>	<p>1. Определить поверхность нагрева экономайзера, его основные размеры и конструктивные характеристики (длина и число параллельно включенных змеевиков, число рядов труб по ходу газов, число труб в ряду и др.). 2. Дать схематический чертеж аппарата. 3. Определить гидравлическое сопротивление экономайзера с газовой и водяной стороны и мощности, затрачиваемые на движение воды и газа через аппарат. 4. Определить поверхность</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой</p>

	<p>нагрева теплообменника, его основные размеры и конструктивные характеристики (длину и число трубок, число ходов, диаметр корпуса и др.). 5. Дать схематический чертеж аппарата (теплообменника). 6. Определить гидравлическое сопротивление аппарата со стороны воды и мощность, затрачиваемую на движение воды через аппарат.</p>	<p>дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию</p>
--	---	--

		<p>преподавателя выполнившим 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> 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 (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится слушателям, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если слушатель: после начала зачёта отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).</p>
--	--	---

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *зачета, экзамена, итогового экзамена, итоговой аттестационной работы, доклада по результатам стажировки*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	Зачет проставляется по итогам сдачи дисциплин (модулей) программы повышения квалификации	<i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает

		<p>слушатель, который хотя бы по одной из дисциплин (модулей) получил оценку ниже «удовлетворительно»</p> <p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> заслуживает слушатель, который сдал все дисциплины (модули) на оценку не ниже «удовлетворительно»</p>
--	--	--

Независимая оценка качества обучения
не предусмотрено

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен : учебное пособие для вузов по энергетическим специальностям / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев . – 3-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 550 с. - ISBN 5-903072-64-X .;
2. Захарова, Л. М. Теплотехнический контроль и автоматизация технологических процессов ТЭС и АЭС : монография / Л. М. Захарова, В. С. Мухин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 195 с.;
3. Александров, А. А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок : учебное пособие для вузов по направлению 650800 "Теплоэнергетика" / А. А. Александров . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 158 с. - ISBN 5-7046-1094-3 .;
4. Сборник задач по технической термодинамике : Учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Техническая физика" / Т. Н. Андрианова, и др. – 4-е изд, перераб. и доп . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 356 с. - ISBN 5-7046-0436-6 : 50.00 .;
5. Александров, А. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара : Справочник / А. А. Александров, Б. А. Григорьев . – М. : Изд-во МЭИ, 1999 . – 168 с. - ISBN 5-7046-0397-1 : 60.00 .;
6. Трухний, А. Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов по направлению "Энергомашиностроение"; специальностям "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели", "Котло-и реакторостроение" направления "Энергомашиностроение"; специальностям "Тепловые электрические станции", "Промышленная теплоэнергетика" направления "Теплоэнергетика" / А. Д. Трухний, Б. В. Ломакин . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 540 с. - ISBN 5-903072-53-4 .;
7. Васильева, А. П. Учебное пособие по курсу "Автоматизация проектирования электрической части электростанций" : Проектирование схем распределительных устройств электрических станций и подстанций / А. П. Васильева, Ю. А. Морозова ; Ред. Е. Ф. Наяшкова ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1981 . – 77 с.;
8. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов . – 9-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00337-4 .
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5312)
9. Путилов, В. Я. Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике : учебное пособие для слушателей программ повышения квалификации и

профессиональной переподготовки специалистов по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника" и "Электроэнергетика и электротехника" / В. Я. Путилов, И. В. Путилова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 135 с. - ISBN 978-5-7046-1942-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10181;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10181)

10. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике : информационный сборник / В. В. Абрамов, [и др.], Российское акционерное общество 'Единая электроэнергетическая система России' ; Общ. ред. В. Я. Путилов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 388 с. - ISBN 978-5-383-00052-6 .;

11. Антикайн, П. А. Металлы и расчет на прочность котлов и трубопроводов / П. А. Антикайн . – 4-е изд . – М. : Энергосервис, 2001 . – 440 с. - ISBN 5-900835-43-X .;

12. Матюнин, В. М. Металловедение в теплоэнергетике : учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Энергомашиностроение" / В. М. Матюнин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 328 с. - ISBN 978-5-383-00222-3 .;

13. Трухний, А. Д. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие для вузов по направлениям "Энергетическое машиностроение", "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. Д. Трухний . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 648 с. - ISBN 978-5-383-00721-1 .;

14. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140101 "Тепловые электрические станции" по дисциплинам "Парогазовые и газотурбинные установки электростанций" и "Тепловые и атомные электрические станции" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов . – 2-е изд., стер . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 584 с. - ISBN 5-903072-19-4 .;


15. Елизаров, Д. П. Учебное пособие по курсу "Режимы работы и эксплуатация ТЭС и АЭС": Режимы работы и эксплуатация конденсационных электростанций / Д. П. Елизаров, Э. К. Аракелян ; Ред. А. В. Андрюшин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1988 . – 101 с.;

16. Елизаров, Д. П. Текст лекций по курсу "Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций": Маневренные характеристики оборудования тепловых электростанций / Д. П. Елизаров, Э. К. Аракелян, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. – 1989 . – 128 с..

б) литература ЭБС и БД:

**Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"**

(должность, ученая степень,
ученое звание)

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ			
Владелец	Путилова И.В.		
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984		


(подпись)

**И.В.
Путилова**

(расшифровка
подписи)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,
ученое звание)

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ			
Владелец	Петин С.Н.		
Идентификатор	R6f0dee6c-PetinSN-eb3bc6a8		

(подпись)

С.Н. Петин

(расшифровка
подписи)