



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**
повышения квалификации
«Тепловые электрические станции»,

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
Теоретические основы тепломассообмена			
Теоретические основы тепломассообмена	Решение задач	Выполняется типовой расчет масляного подогревателя или сушильной камеры и расчет температурных полей в теле конечных размеров при его охлаждении (нагревании). 1. Определить поверхность нагрева экономайзера, его основные размеры и конструктивные характеристики (длина и число параллельно включенных змеевиков, число	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, который правильно выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно</p>

		<p>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 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>выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не совсем точные и развёрнутые материалы по предлагаемым вопросам.</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, который выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не полные, не совсем точные материалы по предлагаемым вопросам.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «неудовлетворительно» заслуживает слушатель, который не справился хотя бы с одним из предлагаемых вопросов.</p>
Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок			
Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	Решение задач	Расчет цикла для идеального газа с применением таблиц термодинамических свойств идеального газа.	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, который правильно</p>

			<p>выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не совсем точные и развёрнутые материалы по предлагаемым вопросам.</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, который выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не полные, не совсем точные материалы по предлагаемым вопросам.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «неудовлетворительно» заслуживает слушатель, который не справился хотя бы с одним из предлагаемых вопросов.</p>
Котельные установки и парогенераторы			
Котельные	Расчетно-	Общая часть: 1.	<i>Оценка: 5</i>

<p>установки и парогенераторы</p>	<p>графическая работа</p>	<p>Описание парового котла с необходимыми рисунками; 2. Характеристики топлива, схема подачи его к котлу; 3. Водно-химический режим котла; 4. Тепловой расчет поверхностей нагрева; 5. Анализ результатов расчета. Графическая часть: Продольный и поперечный разрезы котла в эскизном исполнении.</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, который правильно выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, который правильно выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не совсем точные и развернутые материалы по предлагаемым вопросам.</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, который выполнил и соответствующим образом оформил все предлагаемые задания расчетной работы, но привел не полные, не совсем точные материалы по предлагаемым вопросам.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p>
-----------------------------------	---------------------------	--	--

			Оценки «неудовлетворительно» заслуживает слушатель, который не справился хотя бы с одним из предлагаемых вопросов.
--	--	--	--

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
Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	<p>1. Понятие об экологии. Объект и предмет изучения общей экологии 2. Дайте характеристику наиболее острых экологических проблем начала 21го века. 3. Что такое экосистема? Эмерджентные свойства экосистем. Принцип эмерджентности. 4. Основные компоненты экосистем. 5 Устойчивость экосистем. Что мы под этим понимаем? Примеры регулирующих механизмов по поддержанию стабильности экосистем. На чем основано действие этих механизмов? 6. Принципиальная схема экосистемы. 7. Что такое биосфера Земли? Что в нее входит? 8. Схема нообиогеоценоза. 9. Основные подходы, применяемые в экологии. 10. Почему в современной экологии основным является холистический научный подход? 11. Потоки энергии и вещества в сообществах. 12 .Что такое экологическая катастрофа? Причины экологических катастроф. Приведите примеры</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</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, 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 задание.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий</p>

	<p>экологических катастроф. 13 .Проблема загрязнения биосферы Земли вредными, токсичными веществами и особенно новыми химическими веществами и отходами. 14. Иерархия спектра уровней организации. 15. Прирост народонаселения. 16. Влияние развития энергетики на климат Земли. 17. Исследования Римского клуба 18. Проблема топливно-энергетических ресурсов на Земле и ее связь с другими экологическими проблемами. 19. Проблема парникового эффекта. Различные подходы ученых к проблеме парникового эффекта. 20. Основные антропогенные и естественные климатообразующие факторы.</p>	<p>предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, 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: 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, знакомы 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 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: 30</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</p>
--	---	--

		<p>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>Информационные технологии</p>	<p>1. Открыть в Word документ Экономика качества.doc: 1.1. Создать оглавление (на новой странице конце документа), предварительно применив стандартные стили заголовков 3-х уровней к соответствующим элементам текста. 1.2. Создать в произвольных местах документа три гиперссылки: - на определенное место в текущем документе; -на существующий документ, лежащий в той же папке, что и основной документ; -на страницу в интернете www.cbr.ru . 2. Открыть в Excel рабочую книгу Занятие 2.xls: 2.1. По данным таблиц трех рабочих листов – Сотрудники, Филиал 1 и Филиал 2 составить консолидированный отчет, содержащий информацию о среднем стаже и среднем</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</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, 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>окладе сотрудников каждой должности. 2.2. На листе Выплаты по кредиту рассчитать размер ежемесячных платежей по кредиту в 100000 р., выданному на 12, 18, 24, 30, 36 месяцев под 8%, 9%, 10%, 11% и 12% годовых, используя финансовую функцию ПЛТ и инструмент Таблица данных из меню Анализ «Что-если». 3. В среде MS Project 2003 загрузить проект ПСГ и выполнить следующие задания:</p> <p>3.1. Добавить себя в ресурсы как руководителя проекта, установив часовую и сверхурочную ставку. Рассчитать свою зарплату за руководство проектом.</p> <p>4. Создать презентацию по итогам практических занятий (10-12 слайдов).</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» 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: 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, 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: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики</i></p>
--	---	--

		<p><i>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 (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. Основные положения теплопроводности: температурное поле, градиент температуры, закон Фурье теплопроводности, коэффициент теплопроводности. 2. Физико-математическая формулировка задач теплопроводности (общий случай). ДУ (дифференциальное уравнение) теплопроводности, условия однозначности (краевые условия задачи). 3. Стационарная теплопроводность в плоской стенке. Интегрирование ДУ</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «отлично» 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</p>

	<p>(дифференциального уравнения) теплопроводности. Распределение температуры по толщине пластины для постоянного значения коэффициента теплопроводности.</p> <p>4.Конвективный теплообмен: основные понятия, режимы течения, гипотеза прилипания, коэффициент теплоотдачи, гидродинамический и тепловой пограничные слои. Соотношение толщин пограничных слоев при ламинарном течении. 5.Закон теплоотдачи (Закон Ньютона-Рихмана).</p> <p>6.Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Уравнения: неразрывности, движения, сохранения тепловой энергии.</p> <p>7.Вынужденная конвекция. Режимы течения. Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской стенки (ламинарный пограничный слой). 8.Конденсация – условие возникновения; виды конденсации. Формулировка задачи при пленочной конденсации на вертикальной стенке (ламинарный режим ее стекания, волнообразование, турбулентный режим ее стекания). 9.Скачки физических свойств на поверхности раздела фаз. Коэффициент поверхностного натяжения. Кривая насыщения. Условия сопряжения на границе раздела фаз (кинематическое, динамическое, тепловое).</p> <p>10.Пленочная конденсация. Теплообмен при пленочной конденсации. Уравнение теплового баланса. Пленка конденсата как термическое</p>	<p>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: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» 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: 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, 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</p>
--	---	--

	<p>сопротивление. 11.Теплообмен при течении ламинарной пленки конденсата на вертикальной стенке. Решение задачи Нуссельта. 12.Механизм парообразования и теплопереноса при пузырьковом кипении. Расчетные соотношения для теплоотдачи при пузырьковом кипении (соотношения Д.А. Лабунцова). 13.Теплообмен при кипении жидкости в трубах. 14.Теплообмен излучением. Основные понятия: поток излучения, интегральная плотность излучения, спектральная плотность потока излучения, яркость излучения. 15.Виды потоков излучения. 16.Угловые коэффициенты излучения, их физический смысл. 17.Законы Планка, смещения Вина, Стефана-Больцмана. Черные и серые тела. 18.Теплообмен излучением между двумя бесконечными пластинами. Рамчет результирующего потока излучения. 19.Теплообмен излучением между двумя поверхностями, разделенными системой экранов. 20.Система определяющих уравнений для теплообмена излучением в замкнутой системе многих серых изотермических поверхностей (расчет эффективных и результирующих потоков излучения).</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: 30</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 (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>Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок</p>	<p>1. Первый закон термодинамики. Формулировки и аналитическое выражение, теплота процесса и работа расширения, примеры применения. 2. Первый закон термодинамики для потока вещества, техническая работа,</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов</p>

	<p>физический смысл энтальпии. Теплота и работа в потоке. Мощность турбины и компрессора. 3. Обратимые и необратимые процессы. Примеры необратимых процессов. Причины необратимости. Формулировки второго закона термодинамики. Аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. 4. Цикл Карно, условия обратимости, КПД цикла Карно. КПД произвольного обратимого цикла, средние температуры подвода и отвода теплоты. КПД необратимых циклов. 5. Термодинамические циклы. Соотношение между Q_1, Q_2 и L, КПД прямого цикла, схема теплового двигателя. Представить циклы в T, s – диаграмме. 6. Газотурбинные установки. Принципиальная схема, цикл в T, s- диаграмме. Термический и внутренний КПД. 7. Принципиальная схема и термодинамический цикл простой ГТУ в T, s- диаграмме; зависимость внутреннего КПД цикла ГТУ от давления p_2 (β) и температуры T_3. 8. Термодинамические свойства и процессы воды и водяного пара. Термодинамические диаграммы ($p, T-p, v, T, s$-) воды и водяного пара на примере процесса парообразования, терминология (кипящая жидкость, влажный, сухой насыщенный и перегретый пар, и пр.). Определение свойств. 9. Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в T, s- диаграмме. Удельная работа ПТУ, подведенная и отведенная теплота, термический и</p>	<p>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: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» 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: 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, знакомы с основной литературой, рекомендованной</p>
--	---	--

	<p>внутренний КПД цикла. 10. Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в T,s-диаграмме. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД цикла Ренкина. 11. Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в T,s-диаграмме. Основные характеристики цикла. 12. Принципиальная схема и цикл ПТУ с промежуточным перегревом пара. КПД цикла. Причины применения. Особенности выбора параметров промперегрева. 13. Принципиальная схема ПТУ с регенерацией. Причины применения регенерации. Зависимость КПД ПТУ от температуры питательной воды и числа регенеративных подогревателей. 14. Принципиальная схема и цикл ПТУ АЭС в T,s- диаграмме с сепарацией и промежуточным перегревом пара. 15. Принципиальная схема и цикл в T,s- диаграмме одноконтурной ПТУ с котлом-утилизатором. Мощность и КПД ПТУ. 16. Процессы в котле-утилизаторе. Теплота, передаваемая в котле-утилизаторе, T,Q- диаграмма, уравнения теплового баланса, КПД котла-утилизатора. 17. Принципиальная схема и термодинамический цикл ГТУ-ТЭЦ в T,s- диаграмме. Выработанная мощность и теплота, коэффициент использования теплоты КИТ. 18. Паротурбинные ТЭЦ. Принципиальная схема, цикл в T, s – диаграмме, преимущества теплофикации, оценка эффективности. 19.</p>	<p>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: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</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 (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>Теплофикационные циклы ПТУ (циклы ПТУ-ТЭЦ). Схема ТЭЦ с турбиной типа Р (с противодавлением). Основные характеристики цикла. 20. Паротурбинные ТЭЦ с турбинами с отборами пара. Принципиальная схема, цикл в Т, s – диаграмме, преимущества теплофикации. Выработанная мощность и теплота, основные характеристики цикла.</p>	
<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p>1.Классификация паровых котлов. Что такое котлы докритического и сверхкритического давления? 2.Поверхности нагрева паровых энергетических котлов. Их расположение по движению продуктов сгорания. 3.Виды теплообмена в паровом котле. Почему площадь поверхностей нагрева увеличивается по мере охлаждения продуктов сгорания? 4.Виды топлив. Общие и индивидуальные характеристики. 5.Организация шлакоудаления в котлах, работающих на твердом топливе. 6.Энергетический баланс котельной установки. Что такое КПД нетто и брутто? 7.КПД котла по прямому и обратному балансу. Зачем нужны оба этих понятия? 8.Топочная камера котла. Основные геометрические размеры. От чего они зависят? 9.Тепловое напряжение сечения и объема топочной камеры. Физический смысл. Зачем нужны эти понятия? 10.Золовой занос и абразивный износ конвективных поверхностей нагрева. Задача оптимизации скорости в газоходах котла. 11.Высокотемпературная коррозия. Виды, классификация. 12.Низкотемпературная</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</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, 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 задание</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический</p>

	<p>коррозия. Способы борьбы. 13.Водо-паровой тракт котлов до- и сверхкритического давления. 14.Зона большой теплоемкости в котлах СКД. 15.Контур естественной циркуляции. Движущий и полезный напоры. Физический смысл. 16.Гомогенная модель в расчетах котлов с КЕЦ. Границы применения. 17.Надежность работы контура КЕЦ. Образование свободного уровня. Застой и опрокидывание циркуляции. 18.Сепарация воды и пара в котла ДКД. Виды сепарации. Преимущества и недостатки. 19.Теплообмен в поверхностях нагрева паровых котлов. Явление растечек теплоты в топочных экранов котла СКД. 20.Распределение примесей в котле ДКД. Продувка. Двух- и более ступенчатые схемы испарения.</p>	<p>характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему 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> Оценка «удовлетворительно» 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, 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 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: 30</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 (неправильное выполнение только</p>
--	--	--

		<p>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>Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных</p>	<p>1. Основные технологические показатели качества воды, применяемые в энергетике. 2. Жесткость воды 3. Электропроводимость воды 4. Карбонатный индекс 5. Предварительная очистка воды. Основные методы. 6. Процесс известкования 7. Обработка воды на механических фильтрах 8. Натрий-катионирование. Сущность метода. Область применения. 9. Технология обессоливания воды методом ионного обмена 10. Процесс Н-катионирования 11. Процесс ОН-анионирования 12. Противоточные ионообменные технологии 13. Противоточные ионообменные технологии 14. Методы удаления агрессивных газов (угольной кислоты и кислорода из воды). 15. Технология обработки воды методом обратного осмоса 16. Технология обработки воды методом электродиализа 17. Магнитный метод обработки воды. 18. Термические методы</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</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, 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: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает</p>

	<p>обессоливания. 19. Фильтры смешанного действия. Принцип действия. Область использования. 20. Водно-химический режим систем оборотного охлаждения (СОО) ТЭС.</p>	<p>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 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, 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: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 30</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной</p>
--	--	---

		<p>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 *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	Итоговый зачет проставляется по итогам сдачи дисциплин (модулей) программы повышения квалификации. «Зачтено» заслуживает слушатель, который сдал все дисциплины программы.	Не предусмотрено

Независимая оценка качества обучения
Не предусмотрен

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Александров, А. А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. Справочник : Рек. Гос. службой стандартных справочных данных ГСССД Р-776-98 / А. А. Александров, Б. А. Григорьев . – 2-е изд., стер . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 168 с. - К 100-летию со дня рождения М.П. Вукаловича . - ISBN 5-903072-43-7 .;

2. 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 .;

3. Андрияшин, А. В. Информационные технологии для квалифицированных пользователей : учебное пособие по курсам "Информатика", "Информационные технологии", "Вычислительные машины, сети и системы" по всем направлениям / А. В. Андрияшин, В. П. Зверьков, Т. В. Лукьянова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 205 с. - ISBN 978-5-383-00277-3 .;

4. Липов, Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учебник для вузов по специальности 1005 - Тепловые и электрические станции / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков . – 2-е изд., испр . – М. : Регулярная и хаотическая динамика, 2005 . – 592 с. - ISBN 5-93972-430-2 .;

5. Липов, Ю. М. Тепловой расчет парового котла : учебное пособие для вузов / Ю. М. Липов . – Ижевск : РХД, 2001 . – 176 с. – (Науки о Земле) . - ISBN 5-939720-46-3 .;

6. 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10181>;

7. 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 .;

8. Цветков, Ф. Ф. Тепломассообмен : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Ф. Ф. Цветков, Б. А. Григорьев . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 562 с. - ISBN 978-5-383-00563-7 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=4233>;

9. Экология энергетики : Учебное пособие для вузов по всем специальностям направления 650800 "Теплоэнергетика", а также по направлению 650900 "Электроэнергетика" при изучении дисциплин "Безопасность жизнедеятельности" и в качестве учебного пособия квалификационной и профессиональной переподготовки РАО "ЕЭС России" / Общ. ред. В. Я. Путилов . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 716 с. - ISBN 5-7046-1032-3 ..


б) литература ЭБС и БД:

Не предусмотрено

в) используемые ЭБС:


Не предусмотрено

Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"

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

И.В.
Путилова

Начальник ОДПО

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

С.Н. Петин
