



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  
«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
Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике			
Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	Мозговой штурм	Факторы физического воздействия объектов энергетики на окружающую среду. Охрана земельных ресурсов. Отходы производства и потребления.	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами. <i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
Информационные технологии			
Информационные технологии	Решение задач	MS Word. MS Excel. Microsoft Office	<i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание</i>

		Project 2003. Mathcad.	<p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание</i></p> <p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Экономика энергетики</b>			
Экономика энергетики	Решение задач	Предполагается выполнение расчетов технико-экономической эффективности инвестиционных проектов, как нового строительства, так и по внедрению новых технических решений на эксплуатируемых ТЭС на базе действующих в стране и отрасли типовых методик и рекомендаций, а также основных технико-экономических показателей ТЭС с учетом тематики выполняемых работ.	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание</i></p> <p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание</i></p> <p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Менеджмент в энергетике</b>			
Менеджмент в энергетике	Мозговой штурм	Управление продажами. Управление проектами. Специальные вопросы менеджмента в энергетике.	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание</i></p> <p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p>

			<p><i>Оценка:</i> не зачтено  <i>Описание</i>  характеристики  выполнения знания:  Оценка "не зачтено"  выставляется если  задание не выполнено  в отведенный срок или  результат не  соответствует заданию</p>
<b>Теоретические основы тепломассообмена</b>			
<p>Теоретические  основы  тепломассообмена</p>	<p>Решение  задач</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 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</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено  <i>Описание</i>  характеристики  выполнения знания:  Оценка "зачтено"  выставляется если  задание выполнено  правильно или с  незначительными  недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено  <i>Описание</i>  характеристики  выполнения знания:  Оценка "не зачтено"  выставляется если  задание не выполнено  в отведенный срок или  результат не  соответствует заданию</p>

		аппарата со стороны воды и мощность, затрачиваемую на движение воды через аппарат.	
<b>Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок</b>			
Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	Решение задач	Расчет цикла для идеального газа с применением таблиц термодинамических свойств идеального газа.	<p><i>Оценка: зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Котельные установки и парогенераторы</b>			
Котельные установки и парогенераторы	Расчетно-графическая работа	<p>Общая часть: 1. 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>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог</i></p>

			<p>выполнения задания в процентах: 50</p> <p><i>Описание</i> характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог</i> выполнения задания в процентах: 0</p> <p><i>Описание</i> характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.</p>
<b>Паровые и газовые турбины</b>			
Паровые и газовые турбины	Расчетно-графическая работа	1. Тепловой расчет ступеней турбины; 2. Разбивка теплоперепадов; 3. Расчет рабочих лопаток на прочность	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог</i> выполнения задания в процентах: 70</p> <p><i>Описание</i> характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог</i> выполнения задания в процентах: 60</p> <p><i>Описание</i> характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог</i> выполнения задания в процентах: 50</p> <p><i>Описание</i></p>

			<p>характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено.</p> <p>Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 0 Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.</p>
<b>Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных</b>			
Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	Расчетное задание	Технологический расчет ВПУ, БОУ и испарительный установок	<p>Оценка: зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p>Оценка: не зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС</b>			
Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС	Семинар	Логические системы управления и технологических защит. АСУ ТП на базе программно-технических средств (ПТК). Технические средства автоматизации и технологических защит.	<p>Оценка: зачтено Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p>Оценка: не зачтено Описание характеристики</p>

			<p><i>выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Электрооборудование тепловых электростанций</b>			
Электрооборудование тепловых электростанций	Мозговой штурм	<p>Конструкции, параметры и основные эксплуатационные характеристики выключателей. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, плавкие предохранители, заградители, разрядники, ограничители перенапряжений. Измерительные трансформаторы и устройства.</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Централизованное теплоснабжение</b>			
Централизованное теплоснабжение	Решение задач	<p>1. Определить тепловые потери участка однотрубного паропровода длиной 200 м, проложенного надземно. Диаметр паропровода 219 мм. Толщина тепловой изоляции <math>\delta = 80</math> мм. Теплопроводность изоляции <math>\lambda_{из} = 0,05</math> Вт/(м•К). Температура пара <math>t_p = 180</math> 0С. Температура воздуха <math>t_n = -20</math> 0С. Коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности изолированного трубопровода к воздуху <math>\alpha = 20</math></p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>

		<p>Вт/(м<sup>2</sup>•К). 2.  Начальные параметры пара на ТЭЦ <math>p_0 = 9</math> МПа, <math>t_0 = 535</math> 0С, температура питательной воды <math>t_{пв} = 215</math> 0С, температура конденсации пара в конденсаторах турбин ТЭЦ <math>t_k = 35</math> 0С. КПД котельной ТЭЦ <math>\eta_k = 0,9</math>, внутренний относительный КПД турбин <math>\eta_{oi} = 0,85</math>, электромеханический КПД турбогенераторов <math>\eta_{эм} = 0,97</math>. Часовое производство электроэнергии 50МВт•ч. Часовой отпуск теплоты <math>Q=40</math> Гкал/ч. Температура конденсации пара из регулируемого отбора теплофикационной турбины <math>t_t = 80</math> 0С. Сколько электроэнергии производится теплофикационным и конденсационным методами?</p>	
<b>Тепловые электрические станции</b>			
Тепловые электрические станции	Решение задач	<p>Расчет элементов и подсистем принципиальной тепловой схемы энергоблока электростанции. Расчетный выбор оборудования энергоблока. Расчет показателей энергетической эффективности ТЭС. Задание №1. Расчет</p>	<p><i>Оценка: зачтено</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.  <i>Оценка: не зачтено</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценка "не зачтено"</p>

		принципиальной тепловой схемы энергоблока в конструкторской постановке. Задание №2. Тепловой, гидравлический и прочностной расчеты одного из теплообменных аппаратов, входящих в состав тепловой схемы энергоблока.	выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию
<b>Природоохранные технологии на ТЭС</b>			
Природоохранные технологии на ТЭС	Решение задач	1. Расчет электрофилтра, обеспечивающего необходимую степень улавливания золы. 2. Расчет необходимой высоты дымовых труб для ТЭС. 3. Расчет распространения шума на открытой местности от нескольких источников шума.	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
<b>Надежность работы оборудования ТЭС</b>			
Надежность работы оборудования ТЭС	Решение задач	Расчет показателей надежности и выбор способа повышения надежности энергоблока, выполняется для структурной схемы энергоблока.	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>

Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС			
Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС	Решение задач	Конструкторский расчет котла-утилизатора.	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
Режимы работы и эксплуатации ТЭС			
Режимы работы и эксплуатации ТЭС	Решение задач	<p>1. Построить в <math>h, s</math> - диаграмме процесс расширения пара в турбине при номинальной и частичной (<math>f</math>) нагрузке при ее дроссельном парораспределении и постоянном давлении перед турбиной. Определить изменение располагаемого и используемого в турбине теплоперепада. 2. Рассчитать мощность, развиваемую турбиной в номинальном режиме и при частичной нагрузке. 3. Рассчитать мощность, потребляемую питательным насосом при работе на номинальной и</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>

		<p>частичной нагрузке.</p> <p>3. Определить удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию.</p> <p>4. Используя задание пункта 1 построить процесс расширения пара в турбине при номинальной и частичной (<math>f</math>) нагрузке при дроссельном парораспределении и регулировании методом скользящего давления.</p> <p>5. Определить изменение располагаемого и используемого в турбине теплоперепада.</p> <p>6. Рассчитать мощность, развиваемую турбиной в номинальном режиме и при частичной нагрузке.</p> <p>7. Рассчитать мощность, потребляемую питательным насосом при работе на номинальной и частичной нагрузке.</p> <p>8. Определить удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию.</p> <p>9. Сопоставить мощность, отпускаемую турбиной на частичной нагрузке при дроссельном парораспределении и</p>	
--	--	--	--

		<p>работе с постоянным давлением на входе в турбину и скользящем регулировании давления. Сопоставить удельные расходы топлива на отпущенную электроэнергию в этих режимах. 10. При выполнении задания определять напор питательного насоса исходя из условия, что давление нагнетания = 1,4 для “скользящего” режима и =1,4 для дроссельного. Величину относительного расхода питательной воды принимать с учетом утечек = 1,02.</p>	
--	--	--	--

### Промежуточная аттестация

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

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике	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?	<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</p>

	<p>Примеры регулирующих механизмов по поддержанию стабильности экосистем. На чем основано действие этих механизмов? 6.</p> <p>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. Потoki энергии и вещества в сообществах. 12. Что такое экологическая катастрофа? Причины экологических катастроф. Приведите примеры 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>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> Оценка «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> Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного</p>
--	---	---

		<p>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>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.cbq.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 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: 3.1Добавить себя в ресурсы как руководителя</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 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,</p>

	<p>проекта, установив часовую и сверхурочную ставку.          Рассчитать свою зарплату за руководство проектом.          4.Создать презентацию по итогам практических занятий (10-12 слайдов).</p>	<p>допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Экономика          энергетики</p>	<p>1.В каких отраслях формируются ЕМ. Какие экономические преимущества и недостатки для потребителей имеет ЕМ. Какие виды деятельности охватывает ЕМ. Можно ли полностью ликвидировать ЕМ. Пояснить.          2.Какие факторы обуславливают сложность управления электроэнергетикой, энергопредприятиями?          3.Особенности энергетического производства и их влияние на экономические оценки. 4.Стадии проектирования. Виды проектно-изыскательских работ. Проектно-сметная документация. Сметная стоимость. 5.Капитальные</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>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.</i></p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины,</i></p>

	<p>вложения. Понятие постоянных и переменных капиталовложений. Факторы, оказывающие влияние на уровень капиталовложений в энергетические объекты.</p> <p>6. Приближенные способы определения капитальных вложений в энергообъекты. Основные источники финансирования деятельности предприятия.</p> <p>7. Удельные капитальные вложения, влияющие факторы.</p> <p>8. Виды фондов на предприятии. Экономическая сущность основных, оборотных средств. Что включается в НМА?</p> <p>9. Структура и оценка ОПФ.</p> <p>10. Показатели и пути повышения эффективности использования основных средств.</p> <p>11. Износ. Амортизация. Методы расчета амортизационных начислений.</p> <p>12. Состав оборотных средств. Показатели эффективности их использования.</p> <p>13. Нормирование оборотных средств. Какие цели ставятся при нормировании. Методы нормирования. Почему очень важна обоснованность норм в электроэнергетике.</p> <p>14. Издержки. Классификация издержек. Условно-постоянные и условно-переменные затраты. Группирование затрат по экономическим элементам и калькуляционным статьям (для решения каких задач).</p> <p>15. Себестоимость энергетической продукции и ее анализ. Структура себестоимости электроэнергии различных генерирующих источников.</p> <p>16. Особенности расчета себестоимости продукции на ТЭЦ. Методы распределения затрат. Чем</p>	<p>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> Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</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 допустившему дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	--	--

	<p>определяется выбор ТЭЦ (пример). 17.Основные составляющие себестоимости передачи энергии. 18.Организация труда и заработной платы. Тарифная система. 19.Функционирование Нового оптового рынка электроэнергии и мощности (НОРЭМ). 20.Тарифы на электрическую и тепловую энергию. Методы ценообразования. Нормативно-правовая база в области ценообразования в энергетике.</p>	
<p>Менеджмент в энергетике</p>	<p>1. Виды менеджмента. 2.Факторы международной среды. 3.Необходимость повсеместного развития технологического энергосбережения и глубокой переработки первичных ТЭР. 4. ОРЭМ (рынок мощности). 5. Компоненты производственного менеджмента</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 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»</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 необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></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</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>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.</i></p>

	<p>теплопроводность в плоской стенке. Интегрирование ДУ (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.</p> <p>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</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 для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему</p>
--	--	--

	<p>теплового баланса. Пленка конденсата как термическое 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. Расчет 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>принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок</p>	<p>Первый закон термодинамики. Формулировки и аналитическое выражение, теплота процесса и работа расширения, примеры применения. 2. Первый закон</p>	<p>Оценка: 5  Нижний порог выполнения задания в процентах: 70  Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший</p>

	<p>термодинамики для потока вещества, техническая работа, 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 <math>Q_1</math>, <math>Q_2</math> и <math>L_c</math>, КПД прямого цикла, схема теплового двигателя. Представить циклы в <math>T, s</math> – диаграмме. 6. Газотурбинные установки. Принципиальная схема, цикл в <math>T, s</math>- диаграмме. Термический и внутренний КПД. 7. Принципиальная схема и термодинамический цикл простой ГТУ в <math>T, s</math>- диаграмме; зависимость внутреннего КПД цикла ГТУ от давления <math>p_2</math> (<math>\beta</math>) и температуры <math>T_3</math>. 8. Термодинамические свойства и процессы воды и водяного пара. Термодинамические диаграммы (<math>p, T</math>-, <math>p, v</math>-, <math>T, s</math>-) 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 <math>T, s</math>-</p>	<p>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 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 выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	---	---

	<p>диаграмме. Удельная работа ПТУ, подведенная и отведенная теплота, термический и внутренний КПД цикла. 10.</p> <p>Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в <math>T,s</math>-диаграмме. Влияние начальных и конечных параметров пара на КПД цикла Ренкина. 11.</p> <p>Принципиальная схема простой ПТУ и цикл Ренкина на перегретом паре в <math>T,s</math>-диаграмме. Основные характеристики цикла. 12.</p> <p>Принципиальная схема и цикл ПТУ с промежуточным перегревом пара. КПД цикла. Причины применения. Особенности выбора параметров промперегрева. 13.</p> <p>Принципиальная схема ПТУ с регенерацией. Причины применения регенерации. Зависимость КПД ПТУ от температуры питательной воды и числа регенеративных подогревателей. 14.</p> <p>Принципиальная схема и цикл ПТУ АЭС в <math>T,s</math>-диаграмме с сепарацией и промежуточным перегревом пара. 15.</p> <p>Принципиальная схема и цикл в <math>T,s</math>-диаграмме одноконтурной ПГУ с котлом-утилизатором. Мощность и КПД ПГУ. 16. Процессы в котле-утилизаторе. Теплота, передаваемая в котле-утилизаторе, <math>T,Q</math>-диаграмма, уравнения теплового баланса, КПД котла-утилизатора. 17.</p> <p>Принципиальная схема и термодинамический цикл ГТУ-ТЭЦ в <math>T,s</math>-диаграмме. Выработанная мощность и теплота, коэффициент использования теплоты КИТ. 18. Паротурбинные ТЭЦ.</p>	<p>задания в процентах: 0</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	---	--

	<p>Принципиальная схема, цикл в <math>T, s</math> – диаграмме, преимущества теплофикации, оценка эффективности. 19. 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 <math>T, s</math> – 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</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 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</i></p>

	<p>поверхностей нагрева. Задача оптимизации скорости в газоходах котла.</p> <p>11.Высокотемпературная коррозия. Виды, классификация.</p> <p>12.Низкотемпературная коррозия. Способы борьбы.</p> <p>13.Водо-паровой тракт котлов до- и сверхкритического давления. 14.Зона большой теплоемкости в котлах СКД.</p> <p>15.Контур естественной циркуляции. Движущий и полезный напоры. Физический смысл. 16.Гомогенная модель в расчетах котлов с КЕЦ. Границы применения.</p> <p>17.Надежность работы контура КЕЦ. Образования свободного уровня. Застой и опрокидывание циркуляции.</p> <p>18.Сепарация воды и пара в котла ДКД. Виды сепарации. Преимущества и недостатки.</p> <p>19.Теплообмен в поверхностях нагрева паровых котлов. Явление растечек теплоты в топочных экранов котла СКД.</p> <p>20.Распределение примесей в котле ДКД. Продувка. Двух- и более ступенчатые схемы испарения.</p>	<p><i>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 выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</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>Паровые и газовые турбины</p>	<p>Цикл Ренкина и КПД конденсационной установки ТЭС. 2. Организация тепловых расширений турбоагрегата. 3. Цикл Ренкина и КПД конденсационной установки с промперегревом пара. 4. Упорные подшипники. 5. Влияния давления и температуры пара на входе в турбину на КПД турбоустановки. 6. Опорные подшипники. Требования к</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</p>

	<p>опорным подшипникам. 7. Процесс расширения пара в H-S диаграмме для турбины. Относительный внутренний КПД турбины. 8. Назначение и типы подшипников паровых турбин. 9. Абсолютный электрический КПД установки, удельный расход теплоты, удельный расход пара 10. Назначение и конструкция диафрагм паровой турбины. 11. Влияние давления пара в конденсаторе на КПД турбоустановки. 12. Конструкция статора ЦВД, ЦСД и ЦНД турбины. 13. Схема ПТУ с регенеративным подогревом питательной воды. 14. Конструкция роторов турбины. 15. Преобразование энергии в турбинной ступени. 16. Конструкция лопаток паровой турбины. 17. Степень реактивности турбинной ступени. Конструктивные отличия реактивной и активной турбинной ступени. 18. Многоступенчатые паровые турбины. 19. Уравновешивание осевых усилий. 20. Превращение тепловой энергии в работу в паровой турбине.</p>	<p>билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «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> Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной</p>
--	--	--

		дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	<p>1.Основные технологические показатели качества воды, применяемые в энергетике.</p> <p>2.Жесткость воды</p> <p>3.Электропроводимость воды</p> <p>4.Карбонатный индекс</p> <p>5.Предварительная очистка воды. Основные методы.</p> <p>6.Процесс известкования</p> <p>7.Обработка воды на механических фильтрах</p> <p>8.Натрий-катионирование. Сущность метода. Область применения.</p> <p>9.Технология обессоливания воды методом ионного об</p> <p>10.Процесс Н-катионирования</p> <p>11.Процесс ОН-анионирования</p> <p>12.Противоточные ионообменные технологии</p> <p>13.Противоточные ионообменные технологии</p> <p>14.Методы удаления агрессивных газов (угольной кислоты и кислорода из воды).</p> <p>15.Технология обработки воды методом обратного осмоса</p> <p>16.Технология обработки воды методом электродиализа</p> <p>17.Магнитный метод обработки воды.</p> <p>18.Термические методы обессоливания.</p> <p>19.Фильтры смешанного действия. Принцип действия. Область использования.</p> <p>20.Воднохимический режим систем оборотного охлаждения (СОО) ТЭС.</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 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</p>

		<p>ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС</p>	<p>Чем отличаются прямые измерения от косвенных? Примеры тех и других на ТЭС. Оценка точности этих измерений. 2. Паровой котел как объект управления. Основные внешние и внутренние воздействия. 3. В чем отличие аналоговых и цифровых приборов? В каких пределах изменяется унифицированный токовый сигнал и почему эти сигналы постоянного тока? 4. Системы автоматического регулирования тепловой нагрузки в энергетических котлах. 5. Теплотехнический контроль на ТЭС. Первый уровень формирования измерительной информации. Контроль по месту разрежения в топке котла. 6.</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</i></p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший</i></p>

	<p>Экспериментальное определение параметров динамических характеристик по графику переходной характеристики. 7. Способы нормирования класса точности СИ и их условные обозначения. В чём состоит отличие приведенной и относительной погрешностей измерения? 8. Системы автоматического регулирования горения в энергетических котлах. 9. Основные Н.М.Х С.И. Одинакова ли чувствительность термопреобразователей сопротивления следующих градуировок: 1 0М; 5 0М; 10 0М? 10. САР питания барабанных котлов. 11. Чем калибровка отличается от поверки? Их необходимость и значимость для организации теплотехнического контроля на ТЭС. 12. Структурные схемы регулирования температуры перегретого пара в паровом котле. 13. Чем отличаются прямые измерения от косвенных? Примеры тех и других на ТЭС. Оценка точности этих измерений. 14. Структурные схемы регулирования питания барабанных котлов. 15. Объясните метрологический термин: единство измерений. Задачи обеспечения единства измерений на ТЭС. 16. ПИ-закон регулирования. Отображение процессов регулирования во временной области. 17. В каком случае в цепи из двух проводников возникает термо-ЭДС и какие эффекты вызывают её появление? Уравнение стандартной ТЭП. 18.</p>	<p>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: Оценка «удовлетворительно»</i> заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</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 допустившему дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	---	---

	<p>Алгоритмы (законы) регулирования. П- закон, И-закон. Отображение процессов регулирования во временной области. 19. Для чего нужны удлиняющие термоэлектродные провода, и какие требования к ним предъявляются? 20. Принципиальная и структурная схемы регулирования. В чем их отличие?</p>	
<p>Электрооборудование тепловых электростанций</p>	<p>1. Особенности ТЭЦ и КЭС. 2. Особенности структурных схем ТЭЦ с агрегатами мощностью до 100 КВт. 3. Возможные структурные схемы КЭС. 4. Основные конструктивные элементы синхронного генератора (СГ). 5. Основные параметры синхронного генератора. 6. Системы охлаждения синхронного генератора и типы хладагента. 7. В чем состоят достоинства и недостатки водорода как хладагента. 8. Каковы условия для параллельной работы генераторов. 9. Назовите способы включения синхронного генератора на параллельную работу. 10. Назовите типы силовых трансформаторов. 11. Чем отличается автотрансформатор (АТ) от трансформатора (Т). 12. Назовите основные параметры трансформатора (автотрансформатора). 13. Какие бывают системы охлаждения трансформатора (автотрансформатора). 14. Схемы распределительного устройства (РУ) радиального типа. Пример схемы. 15. Какие средства повышают надежность распределительного устройства с одной системой</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</i></p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «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.</i></p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме,</i></p>

	<p>сборных шин. (1 СШ). 16. Каковы области применения кольцевых схем распределительного устройства. 17. Что такое упрощенные схемы распределительного устройства. 18. Назовите типы распределительных устройств и их особенности. 19. Назовите типы сборных шин для открытых распределительных устройств (ОРУ). 20. Назовите основные элементы распределительного устройства.</p>	<p>необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Централизованное теплоснабжение</p>	<p>1. В крупных городах с различными источниками тепла теплоснабжение потребителей, зимой снабжаемых от котельных, в летний период производят от ТЭЦ. Почему? 2. Оцените расчётный расход тепла на отопление девятиэтажного жилого дома, построенного после 2010г в Улан-Удэ, в котором проживают 300 жителей. Норма общей площади квартир на 1 жителя 20 м<sup>2</sup>. 3. Перечислите основные элементы теплосчётчика. Запишите уравнение для вычисления</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>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.</i></p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики</i></p>

	<p>теплосчётчиком количества потреблённого тепла в закрытой водяной системе теплоснабжения. Расшифруйте обозначения величин, входящих в уравнение. 4. На время ремонта теплофикационного турбоагрегата с <math>P_0=13\text{МПа}</math> и <math>t_0=555\text{оС}</math> его тепловая и электрическая нагрузка переданы на теплофикационные турбоагрегаты с параметрами <math>P_0=9\text{ МПа}</math> и <math>t_0=535\text{ оС}</math>. Отпуск тепла и электроэнергии от ТЭЦ остался неизменным. Изменится ли расход топлива на ТЭЦ? Если изменится, то как и почему? 5. Определите температуру наружного воздуха, при которой потребность жилого здания в отоплении целиком покрывается внутренними источниками тепла. Шестиэтажное здание расположено в Курске и построено после 2010г, удельная мощность внутренних источников тепла <math>10\text{ Вт/м}^2</math>. 6. Перечислите основные элементы теплосчётчика. Запишите уравнение для вычисления теплосчётчиком количества потреблённого тепла в открытой водяной системе теплоснабжения. Расшифруйте обозначения величин, входящих в уравнение. 7. Перечислите методы регулирования тепловой нагрузки и дайте их краткую характеристику применительно к отопительной нагрузке. 8. На время ремонта теплофикационного турбоагрегата его тепловая нагрузка передана на РОУ.</p>	<p><i>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:</i> 3</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 50</p> <p><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 выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка:</i> 2</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 0</p> <p><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</p>
--	--	---

	<p>Отпуск электроэнергии и тепла остался без изменения.</p> <p>Изменился ли расход топлива на ТЭЦ в этот период? Если изменился, то как и почему? 9.</p> <p>Оцените средненедельный часовой расход теплоты на ГВС жилого дома, в котором проживают 500 жителей. 10.</p> <p>Перечислите теплообменники и насосы, установленные на тепловом пункте закрытой водяной системы теплоснабжения с независимым присоединением отопления и присоединением системы ГВС по двухступенчатой схеме. 11.</p> <p>Каковы должны быть температуры сетевой воды на входе на тепловой пункт потребителя с нагрузкой отопления, присоединённой по зависимой схеме, при температуре наружного воздуха <math>-20\text{ }^{\circ}\text{C}</math>? Расчётные температуры внутреннего и наружного воздуха <math>20\text{ }^{\circ}\text{C}</math> и <math>-25\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, теплоносителя <math>130\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, <math>95\text{ }^{\circ}\text{C}</math> и <math>70\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. 12.</p> <p>Изложите основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей из условия надёжности работы системы теплоснабжения. Как рассчитать удельные тепловые потери однотрубного теплопровода бесканальной подземной прокладки? Запишите необходимые для расчёта уравнения и расшифруйте обозначения входящих в них величин. 13.</p> <p>После закрытия изношенных котельных их тепловая нагрузка передана на ТЭЦ. Отпуск электроэнергии от ТЭЦ не изменился. Изменился ли расход топлива в городе? Если изменился, то как и почему?</p>	<p>вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	---	---

	<p>14. Оцените часовой расход тепла на отопление жилого дома в Архангельске при температуре наружного воздуха <math>-15\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. Расчётный расход тепла на отопление <math>0,5\text{ Гкал/ч}</math>. 15. Перечислите типы теплообменных аппаратов для тепловых пунктов водяных систем теплоснабжения. Какие из них более компактны? Почему? 16. Рассчитайте коэффициент смешения смесительного устройства отопительной установки, присоединённой к водяной тепловой сети по зависимой схеме. Расчётные температуры теплоносителя на входе в тепловой пункт <math>120\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, перед отопительными приборами <math>95\text{ }^{\circ}\text{C}</math> и за ними <math>65\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. 17. Изобразите пьезометрический график двухтрубной водяной закрытой системы теплоснабжения. Укажите напор сетевых насосов, потери напора в гидродинамическом режиме на источнике тепла, в подающих и обратных трубопроводах сети, располагаемый напор на ответвлениях и у конечного потребителя. 18. Определите удельную комбинированную комбинированную выработку электроэнергии теплофикационным отбором паровой турбины. Давление и температура пара перед стопорным клапаном <math>p_0 = 13\text{ МПа}</math>, <math>t_0 = 555\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, температура питательной воды <math>t_{пв} = 230\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, средняя температура конденсации пара теплофикационного отбора <math>t_t = 85\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, внутренний относительный КПД турбин <math>\eta_{oi} = 0,83</math>, электромеханический КПД</p>	
--	---	--

	<p>турбогенераторов <math>\eta_{эм} = 0,97</math>.  19. Оцените расчётный расход тепла на отопление девятиэтажного жилого дома, построенного после 2000 г в Кашире, в котором проживают 400 жителей. Норма общей площади квартир на 1 жителя 18 м<sup>2</sup>.  20. Перечислите известные Вам конструкции компенсаторов тепловых деформаций тепловых сетей. В каких пределах находится компенсирующая способность осевых компенсаторов?</p>	
<p>Тепловые электрические станции</p>	<p>1. Виды ТЭС и их особенности. Термодинамические циклы типовых ТЭС. 2. Необходимость применения параметра энтальпия рабочей среды ТЭС при выполнении теплотехнических расчетов. Определение энтальпии воды (пара) с помощью функций программы WaterSteamPro. 3. Тепловая схема турбоустановки Т-110/120-130. Завод-изготовитель. 4. Принципиальная тепловая схема турбоустановки Т-250/300-240. 5. Принципиальная схема ЦТП в системах теплоснабжения. 6. Конструкция РОУ, БРОУ. 7. Регенеративная система турбоустановки. Почему повышается энергетическая эффективность энергоблока при создании регенеративной системы. 8. Число часов использования установленной мощности. КИУМ ТЭС. 9. Правильная запись результатов расчетов (учет погрешности исходных данных и погрешности математических операций). 10. Тепловая схема турбоустановки ПТ-80-130/13. Завод-изготовитель. 11. Методика разделения расхода</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 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>топлива на расход, относимый на производство электроэнергии и расход, относимый на отпускаемую тепловую энергию (из примера расчета тепловой схемы, расчет удельных расходов). 12. Этапы расчета тепловой схемы турбоустановки. Цель расчета. 13. Система газоснабжения Московского региона. 14. Определение вакуума в конденсаторе по показанию вакуумметра. 15. Конструкция сетевых подогревателей (вертикальных, горизонтальных) . 16. Конструкция и технологический процесс деаэратора 17. Возможные пути совершенствования тепловой схемы ТЭЦ (турбинный экономайзер). 18. Конструкция ПНД. Его характеристики. 19. Зоны суточного графика и параметры суточного графика электрической нагрузки ТЭС и характеристические коэффициенты. 20. Конструкция ПВД. Виды навивки спиралей поверхности теплообмена ПВД. Преимущества и недостатки верхнего и нижнего подвода греющего пара.</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 необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Природоохранные технологии на ТЭС</p>	<p>1. Основные потребители воды на ТЭС и их краткие характеристики 2. Основные типы и краткая характеристика сточных вод ТЭС 3. Способы осветления и коагуляции исходной воды, образование и реагенты. 4. Основные способы подготовки подпиточной воды для теплосетей, характеристика сточных вод, пути сокращения их количества 5. Ионнообменный способ обессоливания воды, используемые реагенты,</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</i></p>

	<p>характеристика сточных вод, пути их утилизации 6. Термохимический способ обессоливания воды на примере Саранской ТЭЦ-2, принцип работы установки 7. Обратно-осмотическое обессоливание воды. 8. Комбинированная установка на ТЭЦ-21 9. Комбинированная установка обессоливания воды на Казанской ТЭЦ-3 10. Флотационная очистка нефтесодержащих (замазученных и замасленных) сточных вод ТЭС 11. Выбросы вредных веществ при работе ТЭС. Общая характеристика 12. Изменения природоохранного законодательства РФ, произошедшие в 2014 году 13. Механизмы образования оксидов азота: термических, быстрых и топливных. 14. Доочистка сточных вод с использованием активированных углей. 15. Выделение минеральных загрязнений в песколовках с последующим их выделением в осадок. 16. Влияние вида топлива, режимных факторов и конструктивных характеристик на величины массовых выбросов и концентраций оксидов азота в дымовых газах котлов ТЭС. 17. Методы снижения выбросов оксидов азота. Режимные (первичные) методы снижения выбросов оксидов азота. 18. Методы очистки дымовых газов от оксидов азота. 19. Пути сокращения водоподведения и водоотведения в системах оборотного охлаждения конденсаторов турбин 20. Образование оксидов серы при сжигании топлива на ТЭС.</p>	<p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «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> Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему</p>
--	--	--

	<p>Вредное воздействие SO<sub>x</sub>, ПДК по оксидам серы.</p>	<p>принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Надежность работы оборудования ТЭС</p>	<p>1. Что такое прочность материалов и от каких факторов она зависит? 2. Какова роль металла в обеспечении долговечности, надежности и эффективности работы энергоблоков? 3. Какие основные требования предъявляются к металлу в теплоэнергетике? 4. Какие существуют признаки классификации методов механических испытаний металлов? 5. Для чего необходимо знать количественные показатели механических свойств металла? 6. В каких условиях работает металл в теплоэнергетике? 7. Что такое повреждаемость металла? 8. Каковы основные типы повреждений металла оборудования и трубопроводов ТЭС? 9. Назовите основные причины повреждений и разрушения металла элементов энергоустановок. 10. Какие технологические дефекты могут появиться в барабанах паровых котлов? 11. Какие элементы паропроводов являются наиболее повреждаемыми? 12. Что является причиной появления трещин в металле корпусов турбин? 13. Под воздействием каких факторов происходит износ металла лопаток паровых турбин? 14. Чем опасен длительный перегрев металла труб поверхностей нагрева? 15. Какие структурные и фазовые изменения происходят в</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 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</p>

	<p>металле оборудования и трубопроводов в процессе длительной эксплуатации?  16. Какие показатели механических свойств характеризуют прочность и пластичность металла. Как они определяются, обозначаются и в каких единицах измеряются?  17. Что такое твердость металла. Как определяется и обозначается твердость, измеренная методами Бринелля, Виккерса, Роквелла?  18. Что такое предел текучести и временное сопротивление металла? 19. Что такое ударная вязкость металла? Как она определяется, обозначается и в каких единицах измеряется?  20. Что такое трещиностойкость металла и какие показатели являются ее количественной характеристикой?</p>	<p>вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</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>Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС</p>	<p>1. Степень осевого компрессора. Состав ступени, форма профилей лопаток ступени, основные характерные размеры ступени и решеток. 2. Треугольники скоростей компрессорной ступени. Удельная теоретическая работа ступени (уравнение Эйлера) 3. Степень реактивности компрессорной ступени. Ступени компрессора с разной степенью реактивности и их треугольники скоростей. 4. Максимальная удельная работа компрессорной ступени. Удельная работа ступени при наличии ограничения на число Маха по скорости натекания потока на рабочую решетку в верхнем сечении. 5. Теоретические процессы сжатия в T- S диаграмме и их</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</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, 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> Оценка «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания,</p>

	<p>особенности. 6. Изоэнтропический и политропический КПД компрессора. 7. Удельная работа компрессора при изоэнтропическом и политропическом процессах сжатия. 8. Формы проточной части компрессора и их особенности. 9. Степень сжатия компрессора. Оценка числа ступеней компрессора. Возможные способы уменьшения числа ступеней компрессора. 10. Характеристики компрессора. Их математическое и графическое представление. Особенности характеристик компрессора. 11. Помпаж в компрессоре. Причины его возникновения. Вращающийся срыв. 12. Камеры сгорания ГТУ. Назначение и принципы организации рабочего процесса. 13. Типы камер сгорания и их особенности. Конструктивная схема встроенной камеры сгорания. 14. Возможные процессы горения в камерах сгорания и их практическая реализация. 15. Степень газовой турбины и ее особенности. 16. Способы охлаждения деталей газовой турбины. Схема охлаждения лопаток. 17. Конструкция охлаждаемых сопловых и рабочих лопаток газовой турбины. 18. Схемы охлаждения дисков газовой турбины и их особенности. 19. Характеристики газовой турбины. Их математическое и графическое представление. 20. Цикл ГТУ (цикл Брайтона) в T- S диаграмме и егописание.</p>	<p>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: Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</i></p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Режимы работы и эксплуатации ТЭС</p>	<p>1. Регулирующие клапаны ЦВД турбин Т-110-130.</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения</i></p>

	<p>         Диаграмма парораспределения ЦВД. 2. Регулирующие клапаны ЦВД турбин Т-250-240. Диаграмма парораспределения ЦВД. 3. Регулирующие клапаны турбины ПТ-80-130. Причины естественного повышения давления в выхлопе ЦВД (по диаграмме парораспределения ЦСНД). 4. Конструкция поворотной регулирующей диафрагмы ЦНД турбины Т-110-130. Пропускная характеристика поворотной диафрагмы в закрытом положении. Уплотнение поворотной диафрагмы. 5. Зависимость КПД ЦНД турбины Т-110-130 от степени открытия поворотной диафрагмы. 6. Режимные характеристики котла ТГМЕ-464. Обоснование целесообразности перевода котлов в режимы с минимальным избытком воздуха. 7. Характеристики дросселирования пара при изменении степени открытия регулирующих клапанов турбины (снижение давления, снижение температуры). 8. “Видимый” расход пара в турбину. Фактический расход. Приведенный расход пара в турбину для сравнения с исходно-номинальными энергетическими характеристиками. 9. Определение недогрева ПСГ турбины Т-250-240. 10. Энергетические процессы в последней ступени ЦНД турбины Т-250-240. Совершенствование ЦНД. 11. Процессы в турбине Т-110-130 при вынужденном снижении температуры свежего пара. Понятие сопряженного       </p>	<p> <i>задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</i>  <i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «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.</i>  <i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший         </i> </p>
--	--	---

	<p>давления. 12. Диаграмма режимов турбины ПТ-80-130/13. Порядок определения расхода свежего пара по заданным тепловым нагрузкам. 13. Причины повышения удельных затрат электроэнергии ПЭН при снижении нагрузки турбин (определение мощности электропривода эквивалентной потери энергии в РПК). Типы регулируемого привода. 14. Пьезометрический график тепломагистрали (теплосети). 15. ТЭХ котла КВГМ-100 для определения нормативной величины КПД котла и сравнения с фактическим КПД. 16. Определение необходимого давления в камере верхнего теплофикационного отбора турбины Т-110-130 исходя из температурного графика теплоснабжения (для нескольких температур наружного воздуха). 17. Диаграмма режимов турбоагрегатов типа Т, основные линии, правила пользования. 18. Диаграмма режимов турбоагрегатов типа ПТ, основные линии, правила пользования. 19. Определение относительной нагрузки, при которой происходит переключение деаэратора на вышестоящий отбор. 20. Определение относительной нагрузки, при которой происходит переключение в схеме слива дренажей ПВД.</p>	<p>другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></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	Выполнение итоговой аттестационной работы, которая направлена на решение профессиональных задач в соответствии с видом профессиональной деятельности, и ее презентация. Желательная тема итоговой аттестационной работы слушателя сообщается заказчиком и утверждается в установленном порядке.	<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 выполнивший другие практические задания из того же</p>

		<p>раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>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>
--	--	--

### **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. 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.;

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. Андрюшин, А. В. Информационные технологии для квалифицированных пользователей : учебное пособие по курсам "Информатика", "Информационные технологии", "Вычислительные машины, сети и системы" по всем направлениям / А. В. Андрюшин, В. П. Зверьков, Т. В. Лукьянова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – 2-е изд. – М. : Изд-во МЭИ, 2014. – 268 с. – ISBN 978-5-7046-1540-8.;

4. 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.;

5. 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.;

6. 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.;

7. 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.;

8. 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.;

9. 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.;

10. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, В. В. Жуков, Б. К. Максимов, В. В. Молодюк. – 3-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 504 с. – ISBN 5-7046-1239-3.;

11. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации:РД 34.20.501-95. – 15-е изд.,перераб.и доп. – СПб. : Деан, 2000. – 282 с. – ISBN 5-936300-31-5 : 45000.00.;

12. 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>;

13. 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.;

14. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети : Учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов. – 7-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с. – ISBN 5-7046-0703-9.;

15. Тепловые электрические станции : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" направления "Теплоэнергетика" / Ред. В. М. Лавыгин, А. С. Седлов, С. В. Цанев. – М. : Изд-во МЭИ, 2005. – 454 с. – ISBN 5-7046-1208-3.;

16. Трухний, А. Д. Парогазовые установки электростанций : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника" и "Энергетическое машиностроение" / А. Д. Трухний. – [Изд. перераб и доп.]. – М. : Издательский дом МЭИ, 2015. – 666 с. – ISBN 978-5-383-00948-2.;

17. 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.;

18. 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 ; Ред. С. В. Цанев. – 3-е изд., стер. – М. : Изд-во МЭИ, 2009. – 584 с. – ISBN 978-5-383-00340-4.;

19. 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.;

20. 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..

б) литература ЭБС и БД:

1. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н.- "Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014240.html>.

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	Селиверстов Н.Д.
	Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.  
Селиверстов