

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.01.02 Источники производства теплоты

(наименование дисциплины (модуля))

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

«Электроснабжение»

(наименование профиля/ программы/ направленности/ специализации)

бакалавр

квалификация

очная, заочная, очно-заочная

форма обучения

Нижекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:
Зав.каф. ЭТЭОП



Е.В. Тумаева

*ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭТЭОП,
протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Е.В. Тумаева

Эксперт:

Руководитель ООП Тумаева Е.В., зав. кафедрой ЭТЭОП НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись



**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций
с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

ПК-1 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

ПК-1.1 - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию.

ПК-1.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения.

ПК-1.3 - Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.

ПК-5 - Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем.

ПК-5.1 - Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы.

ПК-5.2 - Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем.

ПК-5.3 - Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.

*СПТМ – самостоятельная проработка теоретического материала (конспект)

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины		Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	
ПК-1.1	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа
ПК-1.2	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа
ПК-1.3	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1 ...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа
ПК-5.1	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа
ПК-5.2	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа
ПК-5.3	<i>Темы 1...3</i>	<i>Темы 1...3</i>	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Контрольная работа

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
СПТМ	7	14	42
Коллоквиумы (тесты)	3	18	30
Расчетно-графическая работа	2	28	28
Итог		60	100

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Контрольная работа	1	60	100
Итог		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средств

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного сред- ства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оце- ночного средства в фонде</i>
1.	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работами с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия, вопросы коллоквиума
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Расчетно-графическая работа (Контр. р.)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет: информационных технологий

Кафедра: электротехники и энергообеспечения предприятий

Цели практических занятий:

- 1) углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции;
- 2) научиться произвести расчеты процессов горения топлива, необходимого количества воздуха и количества продуктов сгорания;
- 3) приобрести навыки расчета теплового потребления предприятий для технологических нужд, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- 4) научиться регулировать тепловую нагрузку в зависимости от внешних условий;

Задание 1: Основы термодинамики и теплообмена

- 1) Термодинамические процессы;
- 2) Построение p - v -, T - s -, i - s – диаграмм воды и водяного пара.
- 3) Явления переноса.
- 4) Теплообмен ;
- 5) Коллоквиум 1.

Задание 2: Теплота сгорания топлива. Перспективные источники энергии

- 1) Расчет теплоты сгорания и расхода воздуха на горение.
- 2) Реакции деления ядер.
- 3) Возобновляемые источники энергии.
- 4) Коллоквиум 2.

Задание 3: Теплоэлектроцентрали

- 1) Изучение тепловых схем теплоэлектроцентралей.
- 2) Схемы атомных теплоэлектроцентралей..
- 3) Расчет КПД электростанций.
- 4) Определение энергетических показателей ТЭЦ.
- 5) Коллоквиум 3.

Задание 4: Расчет котельных установок

- 1) Расчет тепловой схемы котельных с паровыми и водогрейными котлами.
- 2) Коллоквиум 4

Задание 5: Расчет теплового потребления

- 1) Расчет тепловых потерь через ограждения.
- 2) Определение количества отопительных приборов.
- 3) Коллоквиум 5.

Задание 6: Центральное регулирование тепловой нагрузки

- 1) Расчет параметров качественного регулирования.
- 2) Количественное регулирование.
- 3) Качественно-количественное регулирование.
- 4) Коллоквиум 6

Критерии оценки практических занятий

После проведения практических занятий по каждой теме (заданию) проводится тестирование каждого обучающегося в виде проведения коллоквиума. Учащемуся задаются несколько вопросов из списка вопросов коллоквиумов. В зависимости от уровня освоенности темы обучающемуся ставится обобщенная оценка за тему практического занятия и коллоквиума по этой теме.

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет: информационных технологий

Кафедра: электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»

Вопросы тестов (коллоквиумов)
для проверки промежуточного контроля знаний студентов
по дисциплине **«Источники производства теплоты»**

Тест (Коллоквиум) №1.
Сведения из термодинамики и теории теплообмена

- 1) Что понимается под понятием «энергия» и какие ее виды имеются?
- 2) Что называется теплотой?
- 3) Дайте определения основных термодинамических параметров.
- 4) Что показывает уравнение состояния вещества?
- 5) Внутренняя энергия и ее составляющие.
- 6) Что определяет энтальпия и энтропия системы?
- 7) Основные термодинамические процессы их уравнения и графики.
- 8) Круговой процесс. Цикл Карно.
- 9) Основные свойства водяного пара.
- 10) I-s диаграмма водяного пара.
- 11) Основные свойства влажного воздуха.
- 12) i-d диаграмма влажного воздуха.
- 13) Какие общие черты явлений диффузии, теплопроводности и вязкости?
- 14) Уравнение теплопроводности.
- 15) Основные критерии подобия.
- 16) Конвективный теплообмен.
- 17) Лучистый теплообмен.
- 18) Теплопередача.

Тест (Коллоквиум) №2.
Природные источники энергии

- 1) Назовите основные источники энергии для получения тепла.
- 2) Укажите, какие углеводородные энергетические ресурсы относятся к категории «нетрадиционных»?
- 3) Дайте определение органического топлива.
- 4) По каким категориям классифицируют органическое топливо?
- 5) Укажите, какие горючие и какие негорючие вещества входят в состав рабочей массы твердого и жидкого органического топлива?
- 6) Какие компоненты входят в состав сухой массы газообразного топлива?
- 7) В чем состоит отличие между высшей и низшей теплотой сгорания органического топлива?
- 8) Что называют условным топливом? С какой целью вводится понятие условного топлива?
- 9) Какими способами получают искусственные горючие газы?
- 10) За счет чего выделяется энергия при реакциях деления тяжелых ядер?

- 11) Что называется коэффициентом размножения нейтронов?
- 12) В чем заключается принцип работы ядерного реактора?
- 13) Какие виды возобновляемых источников энергии вы знаете?

Тест (Коллоквиум) №3.

Системы теплоснабжения промышленных предприятий

- 1) Что является основными частями системы теплоснабжения?
- 2) Что называется централизованной системой теплоснабжения?
- 3) Как можно классифицировать систему теплоснабжения?
- 4) Какие преимущества имеются у воды как теплоносителя?
- 5) Какие преимущества у пара по сравнению с водой?
- 6) Дайте определение теплоэлектроцентрали?
- 7) Что входит в состав основного оборудования паротурбинных ТЭЦ?
- 8) Когда используют теплофикационные турбины с противодавлением, а когда с конденсацией и отбором пара?
- 9) Какие основные элементы схем ТЭЦ?
- 10) Какое основное назначение котельной установки?
- 11) Для чего используются бойлеры и деаэраторы?
- 12) Что называется энергоблоком и что входит в его состав?
- 13) Какие схемы бывают у атомных ТЭЦ?
- 14) В чем отличие КПД нетто и КПД брутто электростанций?
- 15) Нарисуйте цикл Ренкина в Ts и is диаграммах.
- 16) Какие имеются методики определения энергетических показателей ТЭЦ?
- 17) Как рассчитывается расход пара на теплофикационную турбину?
- 18) Как оценивается тепловая эффективность ТЭЦ?
- 19) В чем преимущества комбинированного производства электрической и тепловой энергии?

Тест (Коллоквиум) №4

Источники генерации теплоты

- 1) Какие теплогенерирующие установки и методы производства тепловой энергии применяются в настоящее время?
- 2) Что называется котельной установкой?
- 3) Перечислите основные тракты котельной установки.
- 4) На какие типы подразделяются котельные установки по характеру движения пароводяной смеси и пара?
- 5) На какие типы подразделяются котельные установки по характеру движения продуктов сгорания и воды?
- 6) Перечислите основные узлы и объясните принцип работы барабанного вертикально-водотрубного котла.
- 7) В чем принципиальное отличие прямоточных котлов от котлов с естественной циркуляцией?
- 8) Какое назначение у деаэратора?
- 9) Для чего предназначены и как устроены радиационные экраны?
- 10) Какое назначение и устройство барабана?
- 11) Где производится начальный перегрев пара в котлах с естественной циркуляцией?
- 12) Из чего складывается общее гидравлическое сопротивление водопарового тракта барабанного котла?
- 13) В чем сущность ступенчатого испарения?
- 14) Какие основные типы паровых котлов производственных и отопительных котельных?
- 15) Каково назначение и устройство водогрейных котлов?

- 16) По какому принципу работают электродные котлы?
- 17) Какой принцип работы у котлов утилизаторов?
- 18) Как работают теплонасосные установки?
- 19) Как записывается общее уравнение теплового баланса котельного агрегата?
- 20) Как производится выбор типа и мощности котлов?
- 21) Какие технико-экономические показатели котельных?
- 22) Какие экологические проблемы возникают при работе ТЭЦ и котельных?
- 23) Какими вторичными энергоресурсами обладают промышленные предприятия?

Тест (Коллоквиум) №5 **Теплоснабжение и тепловые сети**

- 1) Какие виды теплоснабжения промышленных предприятий имеются?
- 2) Какие имеются способы отпуска теплоты?
- 3) Что называется системой централизованного теплоснабжения?
- 4) На какие категории подразделяется теплота по уровню температуры?
- 5) Какой вид имеет уравнение теплового баланса помещения предприятия?
- 6) Какой вид имеет выражение для мощности потери теплоты через ограждающие поверхности?
- 7) Что включает общее сопротивление теплопередаче?
- 8) Как производится расчет поступлений теплоты в помещения?
- 9) Как определяется затрата теплоты на вентиляцию?
- 10) Как определяется расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода?
- 11) Назначение и основные типы отопительных приборов.
- 12) Как определяется количество отопительных приборов?
- 13) Что является расчетным расходом теплоты на горячее водоснабжение?
- 14) Как определяются годовые расходы теплоты на вентиляцию?
- 15) Как определяются годовые расходы теплоты на горячее водоснабжение?
- 16) Что входит в состав тепловых сетей?
- 17) Какие типы тепловых сетей бывают по их конфигурации?
- 18) Чем отличаются водяная и паровая системы теплоснабжения?
- 19) Какие имеются схемы подключения потребителей к тепловым сетям?
- 20) Как классифицируют способы прокладки и возведения тепловых сетей?
- 21) Какие требования предъявляются к трубам тепловых сетей?
- 22) Как производят закрепление трубопроводов?
- 23) Каково назначение компенсаторов, и какие компенсаторы применяются?
- 24) На какие виды подразделяется арматура тепловых сетей?
- 25) Какие имеются схемы присоединения установок горячего водоснабжения к тепловым сетям?
- 26) Какие имеются водяные системы теплоснабжения в зависимости от параллельно проложенных теплопроводов?
- 27) Какие имеются конструкции стояков системы теплоснабжения?
- 28) Какие имеются схемы местных отопительных систем?
- 29) Какие паровые системы теплоснабжения сооружаются?

Тест (Коллоквиум) №6 **Регулирование тепловой нагрузки систем теплоснабжения**

- 1) Какие виды регулирования тепловой нагрузки различают?
- 2) За счет изменения каких параметров можно регулировать тепловую нагрузку?
- 3) В чем отличие качественного и количественного регулирования?
- 4) Что закладывается в основу центрального регулирования однородной нагрузки?

- 5) В чем заключается расчет качественного регулирования?
- 6) В чем заключается расчет количественного регулирования?
- 7) В чем заключается задача качественно-количественного регулирования?
- 8) Какой метод является наиболее эффективным для регулирования разнородной нагрузки?
- 9) Из чего складывается суммарный эквивалент расхода сетевой воды в закрытой и открытой системах теплоснабжения?
- 10) На что ориентируется центральное регулирование совмещенной нагрузки отопления и горячего водоснабжения?
- 11) От чего зависит выбор метода центрального регулирования отпуска теплоты?
- 12) Из каких двух основных слагаемых состоит отпуск теплоты в ТЭЦ?
- 13) Как распределяется тепловая нагрузка между котлами?

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ (КОЛЛОКВИУМОВ)

В процессе изучения дисциплины «Источники теплоты и теплоснабжение» для проверки уровня освоения основных разделов курса предусмотрены меры промежуточного контроля знаний студентов в виде тестирования во время коллоквиумов после изучения соответствующих разделов. Коллоквиумы (тестирование) проводится во время практических занятий. Студенты заранее информируются о предстоящем тестировании за две недели и получают список вопросов тестирования. Так дисциплина связана с изучением конструкции и методов теплового расчета основных узлов систем теплоснабжения, то получить строго однозначные ответы не обязательно. Конструкции узлов могут иметь различные варианты. Методы теплового и гидравлического расчетов, основанные на эмпирических формулах, содержат множества коэффициентов, определяемых по справочникам или номограммам. Поэтому в случае записи структуры эмпирической формулы и пояснения методов определения входящих в них коэффициентов, ответ можно считать вполне достаточной.

Из всего списка вопросов студенту преподаватель методом случайного выбора задает три вопроса. Ответы оцениваются по традиционной «пятибалльной» системе и полученные баллы добавляются к персональным семестровым рейтингам студента.

Система критериев рейтинговой системы оценки знаний по курсу приложена в виде отдельного документа ФОС.

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет: информационных технологий

Кафедра: электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»

**Комплект заданий
для выполнения расчетно-графической
по дисциплине «Источники производства теплоты»**

Тема: РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ПРОМЫШЛЕННО ОТОПИТЕЛЬНОЙ ТЭЦ

В течение семестра студенты выполняют РГР, представляющую собой тепловой расчет отопительно-производственной паровой котельной установки.

Цели работы:

закрепление у студентов умения:

- применять теоретические знания на практике;
- проводить анализ специальной и технической литературы;
- выделять научную новизну и практическую значимость;
- выделять основные понятия исследования курсового проекта;
- приобретать практические навыки по выбору оптимального варианта решения поставленной проблемы;
- способствовать у студентов развитию навыков:
- самостоятельной работы со справочной и технической литературой при обосновании выбора конкретного технического решения по заданным параметрам;
- грамотного - в соответствии с ЕСКД - оформления результатов работы.

Содержание работы.

Место расположения ТЭЦ – Татарстан

1. Станция имеет связь с энергосистемой.
2. Техническое водоснабжение – обратное с градирнями.
3. Отпуск пара на производство:

расход пара – D_p , кг/с/;

давление пара – p_p , МПа.

4. Присоединенные тепловые нагрузки ТЭЦ:

на отопление – $Q_{от}^p$, МВт;

на вентиляцию – Q_v^p , МВт;

на горячее водоснабжение – $Q_{гвс}^p$, МВт.

5. Температурный график теплосети – $t_{пс}/t_{ос} = 150/70$.
6. Теплофикационная система закрытого типа.
7. Доля возврата конденсата пара производственных потребителей – α_v .
8. Температура обратного конденсата – $t_{ок}$, °С.
9. Коэффициент теплофикации ТЭЦ – β_T .

Таблица с исходными данными.

№ вар	$D_{п.}$	$p_{п.}$	$Q_{от}^p$	$Q_{в}^p$	$Q_{гвс}^p$	$\alpha_{в.}$	$t_{ок}$	$\beta_{т.}$
1	245	1,41	260	130	90	0,55	90	0,5
2	240	1,42	265	125	92	0,56	92	0,52
3	255	1,43	270	120	88	0,58	94	0,54
4	260	1,44	275	115	86	0,6	88	0,56
5	265	1,45	280	110	84	0,62	86	0,58
6	245	1,46	285	100	80	0,58	84	0,60
7	230	1,47	290	95	76	0,57	85	0,62
8	245	1,48	295	90	72	0,56	86	0,64
9	250	1,49	300	85	70	0,54	88	0,65
10	255	1,51	305	95	68	0,55	90	0,66
11	260	1,52	310	100	70	0,58	92	0,68

Разделы РГР (контрольной работы)

1. Выбор и разработка внешних узлов тепловой схемы ТЭЦ.
2. Определение расхода пара из отборов турбин.
3. Расчет системы регенерации турбины ПТ-135-130/15.
4. Энергетические показатели при работе турбин Р100.

Графическая часть РГР заключается в разработке тепловой схемы ТЭЦ с турбоустановкой ПТ-135-130/15 и схемы регенерации турбины Р 100-130.

За каждый раздел расчетно-графической контрольной работы выставляются рейтинговые баллы. Примерное соответствие оценок по четырех бальной системе и рейтинговых баллов приведено в таблице. Преподаватель, ориентируясь по этой таблице 2, выставляет итоговые баллы, не превышающие 17 баллов.

Критерии оценки:

Таблица

Критерии рейтинговой оценки по расчетно-графической (контрольной) работе

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	<i>Удовл.</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отл.</i>
Расчетно-графическая работа:			
1) Выбор и разработка внешних узлов тепловой схемы ТЭЦ;	4	7	9
2) Определение расхода пара из отборов турбин;	4	7	9
3) Расчет системы регенерации турбины ПТ-135-130/15	4	7	9
4) Энергетические показатели при работе турбин Р100.	4	5	9
Всего	16	26	36

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет: информационных технологий

Кафедра: электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу

- 1 Энергетический комплекс страны
 - 2 Возобновляемые источники энергии
 - 3 Сравнение комбинированного и отдельного производства энергии
 - 4 Расчет системы регенерации турбины
- ПТ-135-130/15
- 5 Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами
 - 6 Оборудование теплопроводов
 - 7 Центральное регулирование по разнородной нагрузке

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ по результатам проверки конспектов СПТМ и рефератов

Каждый студент составляет конспект по темам, выносимым на самостоятельную работу. После проверки конспектов (реферата) преподаватель задает несколько вопросов по этим темам. В зависимости от качества и уровня подготовки конспектов и качества ответов ставится от 8 до 16 баллов.

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет: информационных технологий

Кафедра: электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)
по дисциплине «Источники теплоты и теплоснабжение»

1. Свойства водяного пара.
2. Свойства влажного воздуха.
3. Явления тепломассопереноса в теплоэнергетических установках.
4. Мировой океан как источник энергетических ресурсов: возможности, проблемы и перспективы развития.
5. Естественное органическое топливо.
6. Получение энергии за счет реакции деления тяжелых ядер.
7. Термоядерные процессы в недрах звезд.
8. Циркуляционные насосы в системах индивидуального и коллективного отопления.
9. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий.
10. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.
11. Паровые котлы производственных и отопительных котельных.
12. Использование котлов утилизаторов на нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах.
13. Вторичные энергоресурсы. Их виды и применение для различных отраслей промышленности.
14. Долгосрочные тенденции мировой динамики добычи нефти и ее текущие цены.
15. Глубокая утилизация тепла уходящих газов.
16. Экономия энергии за счет теплоизоляции ограждающих конструкций зданий.

Критерии оценки рефератов

В зависимости от качества подготовки за реферат ставится от 3 до 6 баллов