

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



Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
« 03 » мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.07 «Источники теплоты и теплоснабжение»

(наименование дисциплины)

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(код и наименование направления подготовки)

«Энергообеспечение предприятий»

(наименование профиля/специализации)

бакалавр

квалификация

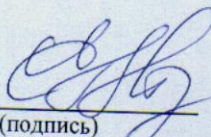
очная, очно-заочная

форма обучения

Нижнекамск 2023 г.

Составитель ФОС:

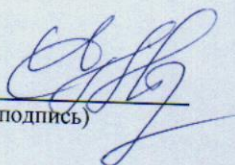
Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Гаврилов Е.Н.
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 18.04.2023
г. № 8

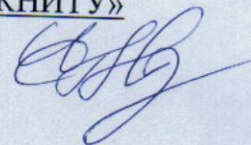
Зав. кафедрой
(должность)


(подпись)

Гаврилов Е.Н.
(Ф.И.О)

Эксперт:

Руководитель ООП Гаврилов Е.Н., зав. кафедрой ЭТЭОП НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ф.И.О., должность, организация, подпись



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

Компетенция:

ПК-1 - Способен проводить расчеты объектов теплоэнергетики по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование и схем их размещения на объекте проектирования.

ПК-1.1 - Знает назначение, классификацию систем теплоснабжения и потребителей теплоты и методы расчета расходов теплоты потребителей, гидравлического прочностного расчета элементов тепловых и паровых сетей.

ПК-1.2 - Умеет использовать типовые методики расчета объектов теплоэнергетики и определения схем их размещения на объекте.

ПК-1.3 - Владеет методами проектирования основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и объектов теплоэнергетики.

ПК-2 - Способен провести предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов по стандартным методикам.

ПК-2.1 - Знает нормативные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.

ПК-2.2 - Умеет использовать стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.

ПК-2.3 - Владеет приемами предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов

ПК-4 - Способен организовать работу персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.1 - Знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.2 - Умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.

ПК-4.3 - Владеет методами организации работу персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины		Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	
ПК-1.1	Темы 1, 2, 3	Темы 1, 2, 3, 4, 5	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-1.2	Темы 1, 2, 3	Темы 1, 2, 3, 4, 5	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-1.3	Темы 1, 2, 3, 4, 5	Темы 1, 2, 3, 4, 5	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-2.1	Темы 4, 5	Темы 1, 2, 3	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-2.2	Темы 4, 5	Темы 1, 2, 3, 4, 5	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-2.3	Темы 4, 5	Темы 1, 2, 3	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-4.1	Темы 4,5,6	Темы 4,5,6	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-4.2	Темы 4,5,6	Темы 4,5,6	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.
ПК-4.3	Темы 4.5.6	Темы 4.5.6	Коллоквиум, РГР, СПТМ, Экз.

*СПТМ – самостоятельная проработка теоретического материала (конспект)

**Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)
очного и очно-заочного отделений**

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
РГР	1	12	24
Коллоквиум	6	18	26
СПТМ	2	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифро вое выраже ние	Выраже ние в баллах:	Словесн ое выраже ние	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	Удовлет ворительно (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	Неудовле творитель но (не зачтено)	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 средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного 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
3	Расчетно-графическая работа	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

Учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Источники теплоты и теплоснабжение». Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

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.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль «Энергообеспечение предприятий»

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

**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.

Критерии оценки:

Критерий оценки	Баллы	Оценка	Зачтено / не зачтено
Логически обоснованные, полные и правильные ответы на вопросы к экзамену. Развернутые ответы на дополнительные вопросы.	26	Отлично	Зачтено
Достаточно полный ответ. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	22	Хорошо	Зачтено
Неполный ответ (в общих чертах) на вопросы к экзамену.	18	Удовлетворительно	Зачтено
Нелогичное построение на вопросы к экзамену. Нераскрыта тематика вопросов. Отсутствие аргументации.	<18	Неудовлетворительно	Не зачтено

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

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

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:

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	5	6
2) Определение расхода пара из отборов турбин;	4	5	6
3) Расчет системы регенерации турбины ПТ-135-130/15	4	5	6
4) Энергетические показатели при работе турбин Р100.	4	5	6
Всего	16	20	24

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 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: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (СПТМ)	Часы	Форма СРС*	Индикаторы достижения компетенции
1	Энергетический комплекс страны	11 4*	Конспект	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
2	Возобновляемые источники энергии	11 14*	Конспект	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
3	Сравнение комбинированного и раздельного производства энергии	11 14*	Конспект	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
4	Расчет системы регенерации турбины ПТ-135-130/15	11 14*	Кон. работа	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
5	Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами	11 14*	Конспект	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
6	Оборудование теплопроводов	11 14*	Конспект	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
7	Центральное регулирование по разнородной нагрузке	11 14*	Конспект	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
8	РГР: Расчет тепловой схемы промышленно-отопительной ТЭЦ.	13 19*	РГР	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3. ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3

X* - для очно-заочного отделения

**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 6 до 8 баллов.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

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

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

По дисциплине Б1.В.07. «Источники теплоты и теплоснабжение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

по дисциплине «Источники производства теплоты»

1. Естественное органическое топливо.
2. Теплота сгорания топлива и расход воздуха на горение.
3. Получение энергии за счет реакции деления ядер.
4. Возобновляемые источники энергии.
5. Назначение, структура и классификация систем теплоснабжения.
6. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий.
7. Схемы теплоэлектроцентралей.
8. КПД конденсационных электростанций.
9. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ.
10. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.
11. Общие рекомендации по выбору основного оборудования и расчету тепловых схем ТЭЦ.
12. Принцип работы парового котла с естественной циркуляцией.
13. Паровые котлы производственных и отопительных котельных.
14. Водогрейные котлы.
15. Котлы утилизаторы.
16. Теплонасосные установки.
17. Экологические проблемы работы ТЭЦ и котельных. Использование вторичных ресурсов.
19. Эксплуатация теплогенерирующих установок
20. Виды теплоснабжения промышленных предприятий.
21. Расчет потери теплоты через ограждающие конструкции
22. Расчет теплоты на вентиляцию промышленных предприятий.
23. Расчет тепловыделений в производственных помещениях.
24. Расчет теплового потребления. Годовой расчет теплоты на отопление.
25. Круглогодичная тепловая нагрузка.
26. Отопительные приборы, определение их количества.
27. Тепловые сети. Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям.
28. Трассы тепловых сетей и способы прокладки. Оборудование теплопроводов.
29. Схемы присоединения установок ГВС к тепловым сетям.
30. Водяные системы теплоснабжения.
29. Паровые системы теплоснабжения.
32. Регулирование тепловой нагрузки. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.

- 33. Качественное регулирование тепловой нагрузки.
- 34. Количественное регулирование тепловой нагрузки.
- 35. Качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки.
- 36. Центральное регулирование разнородной нагрузки.
- 37. Центральное регулирование по отопительной нагрузке.

Критерии оценки во время экзамена.

По положению о рейтинговой системе оценки знаний студент допускается к экзамену, если в течении семестра наберет 36 и больше баллов. В экзаменационных билетах по 3 вопроса из разных разделов курса. За ответ на каждый вопрос в зависимости от полноты и уровня ответов ставится до 12 баллов. Еще до 5-ти баллов преподаватель может добавить за ответы на дополнительные вопросы, но суммарное количество баллов не может превысит 40. Экзамен считается сданным при получении студентом не менее 24 баллов.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 1

1. Энергетические показатели при работе турбин с конденсационным пропуском пара
2. Классификация теплогенерирующих установок. Общие сведения о котельных установках.
3. Схемы присоединения установок ГВС к тепловым сетям.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 2

1. Энергетические показатели при работе турбин с выработкой электроэнергии на тепловом потреблении
2. Принцип работы парового котла с естественной циркуляцией.
3. Водяные системы теплоснабжения.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 3

1. Энергетические показатели турбоустановок при максимально-зимнем режиме работы ТЭЦ.
2. Паровые котлы производственных и отопительных котельных.
3. Паровые системы теплоснабжения.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 4

1. Проверка удовлетворения состава основного оборудования требованиям ПТЭ.
2. Водогрейные котлы.
3. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 5

1. Выбор и разработка внешних узлов тепловой схемы ТЭЦ.
2. Электродные котлы.
3. Качественное регулирование тепловой нагрузки

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 6

1. Выбор состава турбинного и котельного оборудования.
2. Котлы утилизаторы.
3. Количественное регулирование тепловой нагрузки.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
« ____ » _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 7

1. Общие рекомендации по выбору основного оборудования и расчету тепловых схем ТЭЦ.
2. Теплонасосные установки.
3. Качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
« ____ » _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 8

1. Сравнение комбинированного и раздельного производства электрической и тепловой энергии.
2. Техничко-экономические показатели котельных.
3. Центральное регулирование разнородной нагрузки

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
« ____ » _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 9

1. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ.
2. Экологические проблемы работы ТЭЦ и котельных.
3. Центральное регулирование по отопительной нагрузке.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»

Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
« ____ » _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 10

1. КПД конденсационных электростанций.
2. Использование вторичных ресурсов.
3. Выбор метода центрального регулирования отпуска теплоты.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 11

1. Схемы теплоэлектроцентралей.
2. Виды теплоснабжения промышленных предприятий.
3. Режим отпуска теплоты от ТЭЦ.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 12

1. Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий.
2. Годовой расчет теплоты на отопление.
3. Распределение тепловой нагрузки между котлами.

Преподаватель



Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 13

1. Назначение, структура и классификация систем теплоснабжения.
2. Круглогодичная тепловая нагрузка.
3. Общие рекомендации по выбору основного оборудования ТЭЦ.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 14

1. Тепловой баланс котельной установки.
2. Отопительные приборы, определение их количества.
3. Выбор и разработка внешних узлов тепловой схемы ТЭЦ.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 15

1. Возобновляемые источники энергии.
2. Тепловые сети.
3. Отопительные приборы, определение их количества.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.


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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 16

1. Получение энергии за счет реакции деления ядер.
2. Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям.
3. Центральное регулирование открытых систем теплоснабжения.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 17

1. Теплота сгорания топлива и расход воздуха на горение.
2. Процесс работы пара в турбине с регулируемым отбором пара в is – диаграмме.
3. Расчет теплового потребления.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.


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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 18

1. Естественное органическое топливо.
2. Порядок расчета тепловой схемы промышленно - отопительных ТЭЦ.
3. Годовой расчет теплоты на отопление.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 19

1. Энергия. Теплота и работа.
2. Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами.
3. Расчет теплоты на вентиляцию.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 20

1. Внутренняя энергия, теплоемкость. Энтальпия. Энтропия.
2. Теплопередача через ограждения.
3. Водяные системы отопления.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 21

1. Свойства водяного пара.
2. Определение расходов пара из отборов турбины.
3. Схемы присоединения потребителей к тепловым сетям.

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

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

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/специализация: «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина: «Источники теплоты и теплоснабжение»

Зав.кафедрой  Гаврилов Е.Н.
«__» _____ 2023 г.

Экзаменационный билет № 22

1. Термодинамические процессы идеального газа.
2. Расчет теплоты на вентиляцию.
3. Расчет тепловой схемы котельных с водогрейными котлами

Преподаватель  Гаврилов Е.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОТЫ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Источники теплоты и теплоснабжение» используется рейтинговая система.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основе «ПОЛОЖЕНИЯ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденного УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ».

Максимальный рейтинг студента по дисциплине равен $R = 100$ баллам. Рейтинг по дисциплине включает два слагаемых: 1) $R_{тек}$ – текущий рейтинг, его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения зачета, – не менее 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек); 2) $R_{экз}$ – экзаменационный рейтинг (зачета с оценкой), его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Значение текущего рейтинга $R_{тек} \geq 36$ баллов служит основанием для допуска студента к экзамену (при выполнении всех контрольных точек). Пересчет рейтинговой оценки в 4–бальную оценку, проставляемую в экзаменационную ведомость, зачетную книжку и приложение к диплому, производится в соответствии с установленной

Таблица 7.

Перерасчет рейтингов в 4 – бальную оценку

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R < 100$	«отлично» (5)

Для оценки систематической работы студентов в течение семестра и расчета $R_{тек}$ введены ряд контрольных точек: 1) выполнение заданий во время практических занятий; 2) составление конспектов по темам, оставленным на самостоятельное изучение (СПТМ); 3) сдача коллоквиумов – тестов; 4) выполнение домашнего контрольного задания. Примерное соотношение рейтинговых баллов и оценок по 4-бальной системе по семестрам представлено в таблице.

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 6) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в научно-исследовательской работе кафедры и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по данной дисциплине не превышает 100.

Таблица 8

Система рейтингов по курсу «Источники теплоты и теплоснабжение»*

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Коллоквиумы	6	18	28
РГР	1 за семестр	16	24
СПТМ	1 за семестр	6	8
За семестр	36	36	60
Экзамен		24	40
Итог		60	100