

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
\_\_\_\_\_ /Т.Р. Змызгова/  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Формы обучения: заочная.

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для очной формы обучения «28» июня 2024 года;
- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «06» сентября 2024 года, протокол № 1

Рабочую программу составил:  
доцент

С.В. Титов

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Цифровая энергетика»

В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции	4	4
Лабораторные работы	2	2
Практические занятия	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	100	100
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.(Б1.В.16)

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Физика;

Термодинамика.

Теплообменные аппараты

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Котельные установки и парогенераторы».

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является изучение:

- способов эффективного и рационального использования топлива, исключающих загрязнение окружающей среды;

- освоение методов анализа эффективности энерго- и ресурсосбережения в теплотехнологических комплексах и системах.

Задачами дисциплины являются:

– познакомить обучающихся с основными направлениями повышения эффективности работы теплогенерирующих комплексов и систем производства теплоты;

– дать информацию о путях совершенствования энерго-и ресурсоиспользования в действующих системах теплоснабжения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-6).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии », оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии », индикаторы достижения компетенции ПК-6, перечень оценочных средств.

№ п/п	Код индикатора достижения	Наименование индикатора достижения	Код планируемого результата	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
-------	---------------------------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	--------------------------------

	компетенции	компетенции	обучения		
1.	ИД-1ПК-6	Знать: новые энергосберегающие и экологически безопасные технологии и способы интеграции их в существующие системы производства теплоты	З (ИД-1ПК-6)	Знает: новые энергосберегающие и экологически безопасные технологии в системах производства теплоты	Тестовые вопросы
2.	ИД-2ПК-6	Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области повышения эффективности применения теплогенерирующих комплексов и снижение техногенного воздействия на экологию	У (ИД-2ПК-6)	Умеет: анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт, делать выборку информации, направленной на повышения эффективности теплогенерирующих комплексов	Комплект задач для практических занятий
3.	ИД-3ПК-6	Владеть: методиками определения необходимых параметров технологического современного теплогенерирующего оборудования, оптимальных режимов работы и их поддержание во время эксплуатации	В (ИД-3ПК-6)	Владеет: методами определения оптимальных параметров современного теплогенерирующего оборудования, и обеспечение высокоэффективных режимов его работы.	Вопросы для сдачи зачета

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

## Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
	Введение.	-	-	-
1	Использование низкопотенциальных тепловых ВЭР	1	-	-
2	Методы энергосбережения в системах теплоснабжения.	1	1	2
3	Энергосбережение в теплогенерирующих установках	1	-	-
4	Использование горючих вторичных энергоресурсов	-	-	
5	Комплексное использование ВЭР в источниках теплоты	1	1	-
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### ***Тема 1. Использование низкопотенциальных тепловых ВЭР.***

Резервы энергосбережения в системах теплоснабжения, в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Основные научно-технические мероприятия по энергосбережению. Нормативно-правовая база энергосбережения теплотехнических предприятий. Энергетический паспорт потребителя промышленных топливно-энергетических ресурсов. Организация и проведение энергетических обследований теплогенерирующих предприятий. Тепловые потери промышленных зданий и их нормирование. Снижение потерь теплоты через стены промышленных зданий. Снижение тепловых потерь через заполнение световых проемов. Снижение потерь теплоты через перекрытия и наружные двери. Приборы учета расхода тепловой энергии и теплоносителя. Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных теплоисточниками в водяные системы теплоснабжения. Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения. Основные требования к узлам учета тепловой энергии. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке и передаче тепловой энергии.

#### ***Тема 2. Методы энергосбережения в системах теплоснабжения.***

Совершенствование структуры систем теплоснабжения. Технологии низкотемпературного теплоснабжения с количественным и качественно-количественным регулированием тепловой нагрузки. Автоматизация и регулирование подачи теплоты потребителям. Требования, предъявляемые к тепловой изоляции трубопроводов. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов. Антикоррозионная изоляция трубопроводов. Определение количества потерь теплоносителя и мест повреждений теплопроводов. Энергосбережение за счет использования насосов с частотно-регулируемыми приводами. Использование эффективного теплообменного оборудования. Модернизация систем отопления конденсационных теплообменников для утилизации теплоты продуктов сгорания. Утилизация теплоты уходящих газов с использованием газотурбинных установок. Оборудование для аккумулирования тепловой энергии. Применение турбодетандерных агрегатов для использования энергии сжатых газов. Использование теплоты и массы продувочной воды паровых котлов. Повышение эффективности процессов дегазации воды. Использование

низкозатратных технологий защиты от накипи. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Системы газовоздушного лучистого отопления. Системы отопления с подвесными излучающими панелями. Энергосбережение в системах вентиляции производственных зданий

### **Тема 3. Энергосбережение в теплогенерирующих установках.**

Основные направления энергосбережения в теплогенерирующих установках. Энергосберегающие мероприятия в теплогенерирующих установках тепловых электростанций. Использование газотурбинных и парогазовых технологий. Организация комбинированного производства тепловой и электрической энергии при реконструкции котельных. Совершенствование паровых котельных агрегатов. Модернизация стальных водогрейных котлов. Рациональное распределение нагрузки между несколькими котлами

### **Тема 4 Использование горючих вторичных энергоресурсов.**

Общие сведения об эффективности снижения потерь теплоты с уходящими газами котлов. Использование конденсационных теплообменников для утилизации теплоты продуктов сгорания. Утилизация теплоты уходящих газов с использованием газотурбинных установок. Оборудование для аккумулирования тепловой энергии. Применение турбодетандерных агрегатов для использования энергии сжатых газов. Использование теплоты и массы продувочной воды паровых котлов. Повышение эффективности процессов дегазации воды. Использование низкозатратных технологий защиты от накипи.

### **Тема 5. Комплексное использование ВЭР в источниках теплоты.**

Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Системы газовоздушного лучистого отопления. Системы отопления с подвесными излучающими панелями. Энергосбережение в системах вентиляции производственных зданий

## **4.3 Лабораторные занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения 7 семестр
2	Методы энергосбережения в системах теплоснабжения.	Устройство и принцип действия автономной системы отопления	2
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

## **4.4. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения 7 семестр
2	Методы энергосбережения в системах теплоснабжения.	Расчет тепловой мощности технологической установки.	1

5	Комплексное использование ВЭР в источниках теплоты	Расчет экономической эффективности использования теплоты парового конденсата.	1
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

#### **4.5 Контрольная работа**

(для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» выполняется в форме реферата

#### **Список примерных тем для выполнения контрольной работы**

1. Потенциал и резервы энергосбережения в системах теплоснабжения промышленности и жилищно-коммунального хозяйства.
2. Нормативно-правовая база энергосбережения для топливно-энергетических предприятий.
3. Организация и проведение энергетических обследований теплогенерирующих предприятий.
4. Тепловые потери промышленных зданий и их снижение.
5. Приборы учета расхода тепловой энергии и теплоносителя.
6. Учет тепловой энергии и теплоносителя в водяные системы теплоснабжения.
7. Узлы учета тепловой энергии в мероприятиях энергосбережения.
8. Способы регулировки в системах теплоснабжения.
9. Структура системы теплоснабжения и ее влияние на энергосбережение.
10. Автоматизация и регулирование подачи теплоты потребителям.
11. Требования, предъявляемые к тепловой изоляции трубопроводов.
12. Энергосбережение за счет использования насосов с частотно-регулируемыми приводами.
13. Эффективное теплообменное оборудование.
14. Направления энергосбережения в теплогенерирующих установках.
15. Использование газотурбинных и парогазовых технологий.
16. Использование конденсационных теплообменников для утилизации теплоты продуктов сгорания.
17. Снижения потерь теплоты с уходящими газами котлов.
18. Организация комбинированного производства тепловой и электрической энергии при реконструкции котельных.
19. Аккумулирования тепловой энергии.
20. Использование низкочастотных технологий защиты от накипи.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**



При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

При проведении практических занятий используется иллюстративный материал, также рекомендуется подготовка и проведение деловых игр с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На практических занятиях обучающиеся выполняют практические задания, решают конкретные задачи.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>96</b>
Введение. Необходимость и потенциал энергосбережения.	12
Использование низкопотенциальных тепловых ВЭР	18
Методы энергосбережения в системах теплоснабжения.	16
Энергосбережение в теплогенерирующих установках	16
Использование горючих вторичных энергоресурсов	18
Комплексное использование ВЭР в источниках теплоты	16
Подготовка к практическим занятиям	<b>2</b>

(по 2 часа на каждое занятие)	
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	<b>2</b>
Выполнение контрольной работы	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>136</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Контрольная работа. (для заочной формы обучения).
2. Банк задач для практических занятий.
3. Отчёты обучающихся по лабораторным работам.
4. Перечень вопросов к зачету.

### **6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

После каждой лабораторной работы проходит её защита. Преподаватель оценивает выполнение лабораторной работы и правильность ответов на контрольные вопросы.

Для допуска к зачету обучающихся заочной формы обучения должен сдать контрольную работу, варианты которой приведены в пункте 4.5. Преподаватель проверяет и оценивает правильность выполнения контрольной работы.

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые обучающийся дает развернутый ответ. Время, отводимое обучающемуся на билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.3. Примеры оценочных средств для зачета**

#### **Примерный список вопросов для зачета (7 семестр)**

1. Резервы энергосбережения в системах теплоснабжения, в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
2. Основные научно-технические мероприятия по энергосбережению.
3. Нормативно-правовая база энергосбережения. Энергетический паспорт потребителя промышленных топливно-энергетических ресурсов
4. Организация и проведение энергетических обследований теплогенерирующих предприятий.

5. Тепловые потери промышленных зданий и их нормирование.
6. Снижение расчетных потерь теплоты через стены промышленных зданий.
7. Снижение тепловых потерь через заполнение световых проемов.
8. Снижение потерь теплоты через перекрытия и наружные двери.
9. Приборы учета расхода тепловой энергии и теплоносителя.
10. Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных теплоисточниками в водяные системы теплоснабжения.
11. Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения.
12. Основные требования к узлам учета тепловой энергии.
13. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке и передаче тепловой энергии.
14. Совершенствование структуры систем теплоснабжения.
15. Технологии низкотемпературного теплоснабжения с количественным и качественно-количественным регулированием тепловой нагрузки.
16. Автоматизация и регулирование подачи теплоты потребителям.
17. Требования, предъявляемые к тепловой изоляции трубопроводов.
18. Теплоизоляционные конструкции трубопроводов.
19. Антикоррозионная изоляция трубопроводов.
20. Определение количества потерь теплоносителя и мест повреждений теплопроводов.
21. Энергосбережение за счет использования насосов с частотно-регулируемыми приводами.
22. Использование эффективного теплообменного оборудования.
23. Модернизация систем отопления.
24. Основные направления энергосбережения в теплогенерирующих установках.
25. Энергосберегающие мероприятия в теплогенерирующих установках тепловых электростанций.
26. Использование газотурбинных и парогазовых технологий.

27. Организация комбинированного производства тепловой и электрической энергии при реконструкции котельных.
28. Совершенствование паровых котельных агрегатов.
29. Модернизация стальных водогрейных котлов.
30. Рациональное распределение нагрузки между несколькими котлами.
31. Общие сведения об эффективности снижения потерь теплоты с уходящими газами котлов.
32. Использование конденсационных теплообменников для утилизации теплоты продуктов сгорания.
33. Утилизация теплоты уходящих газов с использованием газотурбинных установок.
34. Оборудование для аккумулирования тепловой энергии.
35. Применение турбодетандерных агрегатов для использования энергии сжатых газов.
36. Использование теплоты и массы продувочной воды паровых котлов.
37. Повышение эффективности процессов дегазации воды.
38. Использование низкочастотных технологий защиты от накипи.
39. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
40. Системы газоздушного лучистого отопления.
41. Системы отопления с подвесными излучающими панелями.
42. Энергосбережение в системах вентиляции производственных зданий

### **Темы рефератов для неуспевающих**

1. Повышение эффективности систем отопления.
2. Рациональное использование тепловой энергии в быту и на производстве.
3. Основные методы достижения низкого энергопотребления в быту.
4. Качество тепловой энергии.
5. Взаимосвязь экология и энергосбережения.
6. Эффективность использования и потребления энергии в РФ и других странах.

7. Анализ потребления ТЭР и потенциал энергосбережения по различным отраслям хозяйства РФ.
8. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую энергию.
9. Способы уменьшения потерь энергии в тепловых сетях.
10. Наиболее энергоемкие технологические процессы в промышленности и пути уменьшения их энергоемкости.
11. Повышение энергоэффективности в строительстве зданий.
- 12.

## **6.5 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

#### **7.1. Основная учебная литература**

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебник для вузов / О .Л. Данилов , А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - Доступ из ЭБС «Консультант студента» «Studentlibrary.ru» - <http://www.studentlibrary.ru/book/> ISBN9785383003633.html.

2. Энергосбережение [Электронный ресурс] : учебник / Стрельников Н.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - Доступ из ЭБС «Консультант студента» «Studentlibrary.ru» <http://www.studentlibrary.ru/book/> ISBN9785778224087.html

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Энергоэффективность в сфере снабжения сетевым газом: В поисках нестандартных ответов на незадаваемые вопросы: Моногр. / З.В.Брагина, Е.А.Махова - М.: НИЦ Инфра-М, 2012 - 118 с. - <http://znanium.com/catalog/product/305796>.

2. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография/Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

3. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Овчинников Ю.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - Доступ из ЭБС«Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226067.html>.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения / Титов С.В. - Курган, 2016. - 4 с.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» для студентов направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Титов С.В. Курган 2016. - 10 с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.
2. <http://www.rosteplo.ru> - РосТепло.RU. Информационная система по теплоснабжению. [Электрон-ный ресурс]. –Режим доступа: свободный. –
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»
4. ЭБС КГУ: <http://dspace.kgsu.ru>
5. ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «znanium.com»: <http://znanium.com>

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Снижение потерь теплоты в зданиях. Транспортировка и передача тепловой энергии. Приборы и учет тепловой энергии. Изоляция и конструкции теплопроводов. Направления энергосбережения в теплогенерирующих установках. Организация и модернизация процессов выработки тепловой и электрической энергии с применением парогазовых технологий.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.