

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета ИСИС  
Яременко С.А.  
«18» февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»**

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Городские энергетические сети

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

/ Н.А. Петрикеева /

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

/ А.И. Колосов /

Руководитель ОПОП

/ Н.А. Петрикеева /

Воронеж 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

формирование у студента правильного подхода к постановке и решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на основе мирового опыта и государственной политики в области энергосбережения.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- дать студентам основные знания по источникам энергии, вопросам производства, распределения и потребления энергии, экономике энергетики, экологическим аспектам энергосбережения;
- ознакомить студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов:
- ознакомить студентов с приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую работу с применением соответствующего математического аппарата

ПК-2 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ

ПК-3 - Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, обобщать опыт проектирования в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-1	<p data-bbox="691 253 1485 331">Знать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением</p> <p data-bbox="691 342 1485 465">Уметь использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств</p> <p data-bbox="691 477 1485 627">Владеть способностью организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов</p>
ПК-2	<p data-bbox="691 649 1485 851">Знать основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники;</p> <p data-bbox="691 862 1485 1131">Уметь оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения</p> <p data-bbox="691 1142 1485 1164">Владеть основами энергоаудита</p>
ПК-3	<p data-bbox="691 1187 1485 1355">Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;</p> <p data-bbox="691 1366 1485 1489">Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p data-bbox="691 1500 1485 1686">Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Актуальность ресурсоэнергосбережения в России и в мире.	Введение. Виды ресурсов. Мировой опыт энергосбережения.	4	2	12	18
2	Тема 2. Нормативная база энергосбережения.	Федеральный закон. Нормативные акты.	4	2	12	18
3	Тема 3. Топливо.	Виды топлив и их характеристика. Особенности использования.	4	2	12	18
4	Тема 4. Энергия. Виды и традиционные способы	Виды энергий. Способы получения. Трансформация и передача энергии.	2	4	12	18

	получения энергии. Нетрадиционные способы и виды получения энергии	Эквивалентность энергий. Традиционная схема выработки тепловой и электрической энергии. Раздельные и комбинированные схемы. Альтернативная энергия. Основные способы ее получения. Преимущества и недостатки.				
5	Тема 5. Вторичные энергоресурсы	Первичные и вторичные ресурсы. Способы получения. Утилизация теплоты. Особенности использования.	2	4	12	18
6	Тема 6. Экономика ресурсоэнергосбережения.	Срок окупаемости инвестиций в энергосбережение. Экономия ресурсов. Экономия энергии	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Актуальность ресурсоэнергосбережения в России и в мире.	Введение. Виды ресурсов. Мировой опыт энергосбережения.	2	-	14	16
2	Тема 2. Нормативная база энергосбережения.	Федеральный закон. Нормативные акты.	2	2	14	18
3	Тема 3. Топливо.	Виды топлив и их характеристика. Особенности использования.	2	2	14	18
4	Тема 4. Энергия. Виды и традиционные способы получения энергии. Нетрадиционные способы и виды получения энергии	Виды энергий. Способы получения. Трансформация и передача энергии. Эквивалентность энергий. Традиционная схема выработки тепловой и электрической энергии. Раздельные и комбинированные схемы. Альтернативная энергия. Основные способы ее получения. Преимущества и недостатки.	2	2	14	18
5	Тема 5. Вторичные энергоресурсы	Первичные и вторичные ресурсы. Способы получения. Утилизация теплоты. Особенности использования.	2	2	14	18
6	Тема 6. Экономика ресурсоэнергосбережения.	Срок окупаемости инвестиций в энергосбережение. Экономия ресурсов. Экономия энергии	-	2	14	16
<b>Итого</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>84</b>	<b>104</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов	Выполнение практических заданий, ответы на тестовые вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оценить их функционально-экономическую эффективность, а также	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>эффективность энергосберегающих мероприятий;  пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения</p>			
	<p>Владеть основами энергоаудита</p>	<p>Выполнение практических заданий, ответы на тестовые вопросы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-3	<p>Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.</p>	<p>Выполнение практических заданий, ответы на тестовые вопросы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
ПК-1	Знать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть основами энергоаудита	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать методы проведения научных исследований и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;			
Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите правильное соотношение между 1 Гигакалорией и 1 киловатт-часом энергии

- a)  $-1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 0,857 \times 10^{-3} \text{ Гкал}$
- b)  $-1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 0,113 \times 10^{-3} \text{ Гкал}$
- c)  $-1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 1,130 \times 10^{-3} \text{ Гкал}$
- d)  $-1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 4,187 \times 10^{-3} \text{ Гкал}$

2. Что из ниже перечисленного является тепловым вторичным энергетическим ресурсом?

- a) -Мусор, сжигаемый на заводе переработки
- b) -Попутный нефтяной газ
- c) -Вентиляционный воздух, удаляемый из производственных помещений
- d) -Сжатый газ

3. Условное топливо соответствует топливу с низшей теплотворной способностью

- a)  $-30 \text{ МДж/кг}$
- b)  $-5,7 \text{ МДж/кг}$

с) -29,3 МДж/кг

**4. На электростанциях какого типа вырабатывается в настоящее время наибольшее количество электроэнергии в России?**

- a) -Атомных электростанциях
- b) -Гидроэлектростанциях
- c) -Паротурбинных тепловых электростанциях
- d) -Газотурбинных тепловых электростанциях

**5. Каковы основные потери тепла на электростанциях паротурбинного цикла?**

- a) -Потери через ограждение котельного агрегата
- b) -Потери тепла с дымовыми газами, уходящими из дымовых труб
- c) -Потери, связанные с охлаждением конденсатора турбины

**6. В какой из стран энергоемкость ВВП является наименьшей**

- a) -США
- b) -Германия
- c) -Россия
- d) -Япония

**7. Какие предприятия подлежат обязательному энергетическому обследованию?**

- a) -Предприятия, потребляющие более 1000 т.у.т./ год
- b) -Предприятия, потребляющие более 100 т./ год моторного топлива
- c) -Предприятия, потребляющие более 6000 т.у.т./ год
- d) -Все потребители ТЭР

**8. Во сколько раз энергоемкость ВВП России превышает аналогичный показатель ведущих западных стран:**

- a) -В 1,4 - 2 раза
- b) -В 3,5 - 4,5 раза
- c) -В 6,5 - 7,5 раза
- d) -В 9 - 10 раз

**9. Учет каких ТЭР должны вести все юридические лица согласно Федеральному закону «Об энергосбережении»**

- a) -Производимых
- b) -Хранимых
- c) -Потребляемых
- d) -Всех вышеперечисленных

**10. Как изменится КПД котельного агрегата, если при его расчете вместо низшей теплотворной способности топлива использовать высшую?**

- a) -Не изменится
- b) -Уменьшится
- c) -Увеличится
- d) -Может как увеличиться, так и уменьшится

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Который из перечисленных КПД на ТЭЦ имеет наименьшее значение?**

- a) -КПД котельного агрегата
- b) -Электрический КПД ТЭЦ
- c) -Тепловой (по отпущенной теплоте) КПД ТЭЦ
- d) -КПД турбоагрегата

**2. Какой из перечисленных ниже показателей относится к натуральным?**

- a) -Современная стоимость потока платежей
- b) -Совокупный удельный расход топлива
- c) -Чистый дисконтированный доход
- d) -Эксергетический КПД

**3. Какой из перечисленных ниже критериев оптимизации трактует технологический аппарат как черный ящик?**

- a) -Энергетический КПД
- b) -Совокупный удельный расход условного топлива
- c) -Эксергетический КПД
- d) -Удельный расход тепла на единицу выработанной продукции

**4. Какой из приведенных ниже коэффициентов следует использовать для пересчета теплотворной способности топлива из кДж/кг в ккал/кг**

- a) -0,86
- b) -0,239
- c) -1,163
- d) -4,186

**5. Что такое показатель энергетической эффективности?**

- a) - Признак изделия и/или технологии, количественно характеризующий их свойства, связанные с потреблением ими топлива, тепловой и/или электрической энергии
- b) -Количество и стоимость тепловой и электрической энергии, переданной поставщиками

- c) - Абсолютная удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса
- d) - Экономический эффект, полученный за счет оптимизации режимов работы системы энергоснабжения

**6. Как изменится КПД котельного агрегата, если при его расчете вместо низшей теплотворной способности топлива использовать высшую?**

- a) - Не изменится
- b) - Уменьшится
- c) - Увеличится
- d) - Может как увеличиться, так и уменьшится

**7. Выберите правильные определения коэффициента полезного действия:**

- a) - Величина, характеризующая совершенство процессов превращения или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной
- b) - Отношение всей полезно используемой в энергоустановке энергии к суммарному количеству израсходованной энергии
- c) - Верны оба ответа

**8. Выберите правильное определение полной энергоемкости продукции**

- a) - Величина потребления энергии и/или топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции на базе заданной технологической системы
- b) - Величина расхода энергии и/или топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку и т.д. с учетом коэффициента использования сырья и материалов
- c) - Верны оба ответа

**9. Согласно ФЗ-261 по результатам энергетического обследования обязательным является составление:**

- a) - отчета
- b) - энергосервисного договора
- c) - энергетического паспорта

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Коэффициент использования вторичных материальных ресурсов определяется как:**

- а) отношение объема потребляемых вторичных ресурсов к общему их количеству
- б) отношение объема потребляемых вторичных ресурсов к их части
- в) отношение объема материальных ресурсов к объему потребляемых вторичных ресурсов
- г) нет правильного ответа

**2. Что такое показатель энергетической эффективности:**

- а) признак изделия или технологии, количественно характеризующий их свойства, связанные с потреблением ими топлива
- б) количество и стоимость тепловой и электрической энергии, переданной поставщиками
- в) абсолютная или удельная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса
- г) нет верного ответа

**3. Учет каких ТЭР должны вести все юридические лица согласно Федеральному закону «Об энергосбережении...»:**

- а) производимых
- б) передаваемых
- в) потребляемых
- г) нет верного ответа

**4. Назовите классификационный признак, по которому сырье делится на первичное и вторичное:**

- а) по критерию происхождения
- б) по характеру и размерам затрат труда
- в) по степени воспроизводимости
- г) нет верного ответа

**5. Какой фактор ресурсосбережения включает в себя проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ:**

- а) организационный
- б) технический
- в) экологический
- г) общегосударственный

**6. Какой фактор ресурсосбережения НЕ относится к технологическим:**

- а) внедрение нового оборудования с улучшенными техническими характеристиками
- б) внедрение прогрессивных материалосберегающих технологий
- в) совершенствование методов изготовления и обработки деталей
- г) нет верного ответа

**7. Какие факторы ресурсосбережения из нижеперечисленных относятся к внутренним:**

- а) система ценообразования
- б) истощение запасов полезных ископаемых
- в) внедрение нового оборудования с улучшенными техническими характеристиками
- г) нет верного ответа

**8. Рационализация производства представляет собой:**

- а) процесс обеспечения стабильности результатов при относительной стабильности материальных затрат
- б) комплекс мероприятий, направленных на более целесообразную организацию процесса труда
- в) процесс разумного потребления ресурсов
- д) процесс, характеризующийся снижением удельного расхода материальных ресурсов на единицу продукции, но без снижения качества и технического уровня продукции

**9. Коэффициент использования вторичных материальных ресурсов определяется как:**

- а) отношение объема потребляемых вторичных ресурсов к общему их количеству
- б) отношение объема потребляемых первичных ресурсов к материальным ресурсам
- в) отношение объема материальных ресурсов к объему потребляемых вторичных ресурсов
- г) нет правильного ответа

**10. Назовите обобщающий показатель энергоэффективности экономики государства:**

- а) энергоотдача валового национального продукта (ВВП)
- б) энергоемкость ВВП
- в) экономия и расход энергетических ресурсов страны
- г) удельный вес энергозатрат в общей структуре затраченных ресурсов

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные понятия терминов «Энергосбережение», «Ресурсоэнергосберегающая политика государства».
2. Энергетические ресурсы. Классификация энергетических ресурсов.
3. Понятие энергии и основные ее виды.
4. На какие группы разбивают энергетические ресурсы?
5. Понятие энергосистем и что в них входит.
6. Классификация паротурбинных ГЭС, и какой вид энергии на них получают?
7. Составьте принципиальную схему КЭС и опишите ее работу.
8. Опишите цикл производства электроэнергии на ГЭС.
9. Приведите принципиальную схему АЭС и опишите ее работу.
10. Принцип получения электрической энергии на гидроэнергетических установках.
11. Понятие вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).
12. Выход и использование вторичных энергетических ресурсов.
13. Выработка ВЭР и ее виды.
14. Классификация ВЭР.
15. Основные направления использования ВЭР.
16. Варианты использования солнечной энергии.
17. Что такое ветроэнергетика и перспективы применения ВЭУ.
18. Понятие биоэнергетики и биогаза.
19. Что такое биомасса и источники биомассы.
20. Основные показатели эффективности использования энергии и их значение.
21. Классификация энергетических потерь и их краткая характеристика.
22. Перечислите основные причины повышения расхода энергоресурсов.
23. Традиционные направления потребления энергии и их потенциал энергосбережения.
24. Основные мероприятия, обеспечивающие эффективное энергоиспользование.
25. Основные мероприятия по рациональному использованию электроэнергии в строительстве.

26. Основные меры по энергосбережению в жилищно-коммунальном хозяйстве.

27. Особенности конструкций «пассивных» домов и их эффективность по энергосбережению.

28. От чего зависят тарифы на теплоэнергию.

29. Формы учета энергии и что они предполагают.

30. Понятие энергетического аудита.

31. Основные задачи энергоаудита.

32. Обратное водоснабжение.

33. Характеристика естественных видов топлив.

34. Характеристика искусственных видов топлив.

35. Виды топлива.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

При преподавании курса «Ресурсоэнергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» в качестве формы оценки знаний студентов используются такие формы как тестирование и зачет.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Актуальность ресурсоэнергосбережения в России и в мире.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
2	Тема 2. Нормативная база энергосбережения.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
3	Тема 3. Топливо.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
4	Тема 4. Энергия. Виды и традиционные способы получения энергии. Нетрадиционные способы и виды получения энергии	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета

5	Тема 5. Вторичные энергоресурсы	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета
6	Тема 6. Экономика ресурсоэнергосбережения.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется при помощи компьютерной системы тестирования, с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учебное пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-9585-0581-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>

2. Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Г. Н. Климова. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — ISBN 978-5-4387-0380-8. —

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34743.html>

3. Артюшкин, В. Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов : монография / В. Н. Артюшкин, В. К. Тян. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-9729-0375-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98492.html>

4. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. П. Луппов [и др.]. - Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 107 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7782-3634-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/91501.html>

5. Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. В. Баранов, Зарандия Ж. А. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 96 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>

6. Практические расчеты в энергоресурсосбережении: методические указания к практическим занятиям для студентов магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» программа «Проектирование и строительство энергетических сетей», 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» программа «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / Китаев Д. Н. , Сотникова О.А., Петрикеева Н.А. – Воронеж, ВГТУ, 2021. - 22 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ

– <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения практических занятий и тестирования необходима аудитория, оснащенная персональными компьютерами и проектором.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета котельного агрегата. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>