

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерных систем и энергетических машин Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Ресурсосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Теплоэнергетика и теплотехника

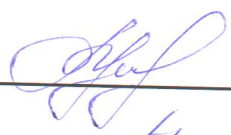
Квалификация выпускника

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Петрикеева Н.А./

И.о. заведующего кафедрой
Теплогасоснабжения и
нефтегазового дела  /Тулъская С.Г./

Руководитель ОПОП  /Петрикеева Н.А./

Воронеж 2021

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением
	Уметь использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств
	Владеть способностью организовывать технологическое сопровождение планирования и оптимизации потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов
ПК-2	Знать основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники;
	Уметь оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий; пропагандировать идеи энергосбережения на всех уровнях управления производством и в различных слоях населения
	Владеть основами энергоаудита
ПК-3	Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;
	Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
	Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.

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
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр ы
		4
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	84	84
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	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
Итого			18	18	72	108

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
Итого			10	10	84	104

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 эффективность энергосберегающих	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

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

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»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать современные приемы и средства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	управления энергоэффективностью и энергосбережением			
	Уметь использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован 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	Продemonстрирован 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	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть основами энергоаудита	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

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 МДж/кг
- b) $-5,7 \text{ МДж/кг}$
- c) $-29,3 \text{ МДж/кг}$

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. Какой 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

с) - Верны оба ответа

8. Выберите правильное определение полной энергоемкости продукции

а) - Величина потребления энергии и/или топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции на базе заданной технологической системы

б) - 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

с) - Верны оба ответа

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

а) - отчета

б) - энергосервисного договора

с) - 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 материаловосберегающих 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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; AutoCAD; 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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.