Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 13.02.2024 15:38:09
Уникальный программный ключ:
9f73d5e34a013cba476fc0d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

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

Цель дисциплины

Изучение методов и основ энергосбережения в теплоэнергетике, средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, энергетически эффективных систем промышленной теплоэнергшетики.

Задачи дисциплины

- изучение основ энергосбережения;
- освоение обучающимися основных методов практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- изучение методов и технологий достижения требуемых энергетических характеристик и параметров;
- изучение правовой базы энергосбережения;
- изучение основ проектирования энергетически эффективных систем.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

УК-2.3 Анализирует план график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач

ПК-4.1 – Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата

ПК-4.2 – Выполняет рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности

ПК-4.3 – Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

ПК-9.1 – Владеет нормативными документами, стандартами, регламентирующими вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов

ПК-9.2 - Владеет методикой расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС.

ПК-9.3 – Анализирует и использует инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей

Содержание дисциплины

1. Актуальность энергосбережения в России и в мире
Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики
Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии
2. Энергосбережение в системах отопления
Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования
Нетрадиционные источники получения энергоресурсов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
строительства и архитектуры.
(наименование ф-та полностью)

Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (9 27 «» 02 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения №14 «30» июня 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Поливанова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_«__»___20_г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_«__»___20_г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_«__»___20_г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Изучение методов и основ энергосбережения в теплоэнергетике, средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, энергетически эффективных систем промышленной теплоэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение основ энергосбережения;
- освоение обучающимися основных методов практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- изучение методов и технологий достижения требуемых энергетических характеристик и параметров;
- изучение правовой базы энергосбережения;
- изучение основ проектирования энергетически эффективных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	***Знать:*** основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта ***Уметь:*** проводить формулировку проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта ***Владеть:*** технологией формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и	***Знать:*** методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые резуль-

		ожидаемые результаты их решения	таты их решения ***Уметь:*** разрабатывать связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения ***Владеть:*** методикой разработки связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения проектно-конструкторских работ
		УК-2.3 Анализирует план график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	***Знать:*** методику анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач ***Уметь:*** контролировать анализ плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач ***Владеть:*** технологиями контроля соответствия анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач
		УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	***Знать:*** методику в рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ***Уметь:*** в рамках поставленных задач определять имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ***Владеть:*** в рамках поставленных задач определять имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

		УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	***Знать:*** методику анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач ***Уметь:*** контролировать анализ плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач ***Владеть:*** технологиями контроля плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
ПК-4	ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	ПК-4.1 – Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	***Знать:*** основные методы выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** применять методы выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** технологией выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата
		ПК-4.2 – Выполняет рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	***Знать:*** методы выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** методы выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** методами выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудова-

			ния и арматуры и расчет энергоэффективности
		ПК-4.3 – Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	***Знать:*** современные инновационные технологии выполнения аэродинамического расчета котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** реализовывать аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** методами аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-9	ПК-9 Способен к организации обеспечения природным газом в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	ПК-9.1 – Владеет нормативными документами, стандартами, регламентирующими вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения	***Знать:*** основные нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения ***Уметь:*** применять нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения ***Владеть:*** технологией применять нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения
		ПК-9.2 - Владеет методикой расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диа-	***Знать:*** основные методы расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, под-

		метров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС.	бора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС ***Уметь:*** применять методы расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС ***Владеть:*** технологией расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС
		ПК-9.3 – Анализирует и использует инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей	***Знать:*** основные методы анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей ***Уметь:*** применять основные методы анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей ***Владеть:*** технологией анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока «Часть,

формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Энергетика теплотехнологии». Дисциплина изучается на _4_ курсе, 8 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание

1	Актуальность энергосбережения в России и в мире	Основные задачи энергосберегающих мероприятий. Современные технологии энергосбережения. Приоритеты энергетической стратегии России. Основные направления экономного и рационального использования ТЭР на стадии получения, производства. транспортировки и потребления.
2	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	Характеристика выработки и потребления энергетических ресурсов в Курской области. Основные направления энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике.
3	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	Цели и задачи проведения энергетических обследований. Организация проведения энергоаудита. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетический баланс.
4	Энергосбережение в системах отопления, Котельное оборудование.	Мероприятия по сокращению потерь тепла с поверхности трубопроводов. Новые виды теплоизоляционных покрытий. Снижение утечек теплоносителя. Оптимизация теплового и гидравлического режимов тепловой сети. Учет энергетических ресурсов. Анализ режимов эксплуатации котельного оборудования. Технологические схемы котельных. Факторы увеличивающие расход топлива в котельных.
5	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования	Энергосберегающие технологии в системах вентиляции. Аэрация. Снижение потерь энергии в вентиляционных системах.
6	Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	Использование солнечной энергии. Биогазовые технологии. Технологические схемы получения и использования биогаза. Реконструкция тепловых пунктов. Обеспечение экономичных режимов эксплуатации насосов. Частотно-регулируемые приводы.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды дейтельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля	Компетенции
		Лекции, час	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире	2	-	1	У1, 2, 4, 6	КО (1-2 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9

2	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	4	-	2	У3, 4, 5, 6, М1	КО (2-4 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9
3	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	2	-	3	У3, 4, 5, 6, М1	КО (4-8 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9
4	Энергосбережение в системах отопления, Котельное оборудование.	4	-	4	У3, 4, 5, 6, М1	КО (8-10 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9
5	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования	4	-	5	У3, 4, 5, 6, М1	КО (10-14 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9
6	Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	2	-	6	У3, 4, 5, 6, М1	КО (14-18 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9

КО - (контрольный опрос)

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире	2
2	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	4
3	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	4
4	Энергосбережение в системах отопления, Котельное оборудование.	4
5	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования	2
6	Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	2

Итого	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Актуальность энергосбережения в России и в мире	2 неделя	10
2.	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	12 неделя	20
3.	Снижение технологических потерь при транспортировке тепловой энергии и воды	18 неделя	20
4.	Энергосбережение в промышленных котельных	28 неделя	11
5.	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования	36 неделя	10,9
Итого			71.9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в обра-зовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеа-удиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессио-нальных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специали-стами ООО «УНИКА инжиниринг», ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект», ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»	Использование электронной библиотеки сети Internet	2
2	Практическое занятие «Нетрадиционные источники получения энергоресурсов»	Использование электронной библиотеки сети Internet	4
Итого:			6

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ про-

	хождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение	Основы проектной деятельности	Экономика энергетического предприятия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	Физическая химия. Основы водоподготовки Источники и системы теплоснабжения	Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики	Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-9 Способен к организации обеспечения природным газом в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	Газоснабжение предприятий теплоэнергетики	Проектирование систем газоснабжения теплоэнергетических установок	Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их

ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2/ основной, завершающий	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Анализирует	Знать: - на начальном этапе основные формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; - некоторые методы определения связи между поставленными зада-	Знать: - основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; - основные методы определения связи между поставлен-	Знать: - в полном объеме основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; - в полном объеме определения свя-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	планграфик реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных зада УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	чами и ожидаемые результаты их решения, - некоторые этапы анализа планграфика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач; Уметь: - на начальном этапе проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; - на начальном этапе разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - на начальном этапе контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим норматив-	ными задачами и ожидаемые результаты их решения; - основную методику анализа план-графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач; Уметь: - проводить основное технико-экономическое обоснование проектных решений; - разрабатывать основную проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; -контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и	зи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; - в полном объеме методику контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Уметь: - проводить в полном объеме технико-экономическое обоснование проектных решений; - разрабатывать в полном объеме проектную и рабочую техническую документацию, оформлять

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		ным документам Владеть (или Иметь опыт деятельности): - технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - методикой на начальном этапе разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - некоторыми технологиями контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации задания, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	другим нормативным документам; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - основной технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - основной методикой разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - основными технологиями контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации задания, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	законченные проектно-конструкторские работы; - контролировать в полном объеме соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - в полном объеме технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - в полном объеме методикой разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - в полном объеме технологиями

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации задания, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-4/ основной, завершающий	ПК-4.1 – Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ПК-4.2 – Выполняет рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности. ПК-4.3 – Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	Знать: - методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - технологию выбора метода повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективно-	Знать: - основные методы мониторинга энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять основные методы осуществления инновационных идей повышения энер-	Знать: - в полном объеме методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - в полном объеме требования нормативной технической и проектной документации по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем газоснабжения; - в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляци Уметь:

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		сти систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения откло-нений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований нормативной, технической, технологи-ческой и проектной документации	гоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять основные методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки, планирования и-методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возник-новения отклонений результатов выполнен-ных работ по монтажу систем теплогазоснабже-	- применять в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять в полном объеме методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; . Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникнове-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			ния и вентиляции от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем	ния отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции я от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и вентиляции; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов, выполненных работ

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				по испытанию, пуску в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-9 основной, завершающий	ПК-9.1 – Владеет нормативными документами, стандартами, регламентирующими вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения ПК-9.2 - Владеет методикой расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС. ПК-9.3 – Анализирует и использует инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей	Знать: - методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - технологию выбора метода повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять методы осуществле-	Знать: - основные методы мониторинга энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять основные методы	Знать: - в полном объеме методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - в полном объеме требования нормативной технической и проектной документации по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем газоснабжения; - в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляци Уметь: - применять в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэф-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		ния инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований нормативной, технической, технологи-ческой и проектной документации	повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки, планирования и-методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами	фективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять в полном объеме методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; . Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазо-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем	снабжения и вентиляции я от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и вентиляции; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов, выполненных работ по испытанию, пуску в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С1-10 Т 1-10 Р 1-8	Согласно табл.7.2
2	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 10-20 Т 10-20 Р 8-18	Согласно табл.7.2
3	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 20-30 Т 20-30 Р 18-30	Согласно табл.7.2
4	Энергосбережение в системах отопления, Котельное оборудование.	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 30-40 Т 30-40 Р 30-40	Согласно табл.7.2
5	Энергосбе-	УК-2, ПК-4,	Лекция,	вопросы	С 40-50	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	режение в системах вентиляции и кондиционирования	ПК-9	СРС, практическое занятие	для собеседования, тесты, темы рефератов	Т 40-50 Р 40-50	
6	Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 50-60 Т 50-60 Р 50-60	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии».

Предизолированная труба тепловой сети - это:

А) труба, покрытая с наружной стороны теплоизоляцией

Б) труба с нанесенным антикоррозионным покрытием с внутренней стороны

В) труба, покрытая с наружной стороны теплоизоляцией и антикоррозионным покрытием с внутренней стороны

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»

1. ППУ трубопроводов
2. Дистанционный контроль.
3. Нанесение антикоррозионных покрытий.
4. ППУ-изоляция.
5. Применение комплекса электрохимической защиты.
6. Энергосберегающие теплоизоляционные материалы.
7. Установка шаровой запорной арматуры повышенной плотности.
8. Шаровая запорно-регулирующая арматура с гидроприводом.
9. Экономичные режимы эксплуатации насосов.
10. Трубы из полимерных материалов.
11. Частотно-регулируемые приводы.
12. Реконструкция тепловых пунктов.

13.Применение компенсационных устройств.
14.Трубные стали нового поколения.
15.Антикоррозионные покрытия.
16.Солнечные батареи.
17. Потери тепловой энергии.
18. Энергоаудит.
19. Энергосберегающие схемы.
20. Энергосберегающее оборудование.

Примерные темы рефератов по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»

1. Теплообменные аппараты.
2. Реконструкция тепловых пунктов.
3. Компенсационные устройства.
4. Шаровая запорно-регулирующая арматура с гидроприводом.
5. Применение сильфонных компенсаторов.
6. Компенсационные устройства СКУ.
7. Электрохимическая защита.
8. Энергия солнечной радиации.
9. Энергия, получаемая с помощью биотоплива.
10.Энергетический менеджмент.
11.Методика расчета эффективности энергосбережения.
12.Энергосберегающее оборудование.

Полностью оценочные средства представлены в учебно- методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
– открытой (необходимо вписать правильный ответ),
– на установление правильной последовательности,
– на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнер-	8	Количество правильных ответов менее 50 %”	18	Количество правильных ответов более 50 %

гетики Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии				
Практическое занятие № 2 Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	10	Количество правильных ответов менее 50 %"	18	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	6		12	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –10 заданий (6 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Идиатуллина, А. М. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве : учебное пособие / А. М. Идиатуллина, Ю. А. Вафина. – Казань : КНИТУ, 2013. – 220 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258813 (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. – Текст : электронный.

8.2Дополнительная учебная литература

3. Григорьева, О. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О. К. Григорьева, А. А. Францева, Ю. В. Овчинников. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027 (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

4. Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; ред. А. Н. Сабирзянов ; под ред. А. Н. Сабирзянов ; Министерство образования и науки России ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 125 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673 (дата обращения 03.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3Перечень методических указаний

1. Проектирование автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.01 всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков, А. А. Сазонова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 60 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

2. МДС 41-5.2000. Рекомендации по организации учета тепловой энергии и теплоносителя на предприятиях, в учреждениях и организациях жилищно-коммунального хозяйства и бюджетной сферы. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

3. СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76*.

4. МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

5. Положение о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований. Утв. Постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 № 19. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

6. Перечень объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности. Утв. Постановлением Правительства РФ от 17.06.2015 № 600. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

7. Примерные условияэнергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа). Утв. Приказом Минэкономразвития РФ от 11.05.2010 № 174. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

8. Требования к проведению энергетического обследования и его результатам. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2014 №400. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

9. Рекомендации по проведению энергетических обследований (энергоаудита). Утв. Приказом Минпромэнерго РФ от 04.07.2006 № 141. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

10. Порядок определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии. Утв. Приказом Минэнерго РФ от 30.12.2008 № 323. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

11. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.12.2008 г. №325. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

12. Правила коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. Постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1034. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

13. МДК 1-01.2002. Методические указания по проведению энергоресурсоаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

14. МДС 13-20.2004. Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

16. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

17. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.[Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

18. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.[Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

19. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

20. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. приказом Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

21. МДС 13-7.2000. Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

22. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 2004. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

23. Методические указания по расчету норм расхода ТЭР для зданий жилищно-гражданского назначения [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 1988. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://biblialub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.edu.ru – федеральный портал «Российское образование».
3. http://schoolcollection.edu.ru – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. http://www.consultant.ru – официальный сайт компании «Консультант плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты курсового проекта, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины ««Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно рас-

пределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины ««Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ETI2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ETI 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. ТепловизорIrisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
строительства и архитектуры.
(наименование ф-та полностью)

_____ Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» 06 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения №13 «28» 06 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Поливанова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.22, протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06.2023, № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № «__» 20 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Изучение методов и основ энергосбережения в теплоэнергетике, средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, энергетически эффективных систем промышленной теплоэнергшетики.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение основ энергосбережения;
- освоение обучающимися основных методов практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- изучение методов и технологий достижения требуемых энергетических характеристик и параметров;
- изучение правовой базы энергосбережения;
- изучение основ проектирования энергетически эффективных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	***Знать:*** основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта ***Уметь:*** проводить формулировку проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта ***Владеть:*** технологией формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	***Знать:*** методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения ***Уметь:*** разрабатывать связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения ***Владеть:*** методикой разработки связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения проектно-конструкторских работ
		УК-2.3 Анализирует план график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	***Знать:*** методику анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач ***Уметь:*** контролировать анализ плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач ***Владеть:*** технологиями контроля соответствия анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач
		УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	***Знать:*** методику в рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ***Уметь:*** в рамках поставленных задач определять имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы ***Владеть:*** в рамках поставленных задач определять имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

		УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	***Знать:*** методику анализа плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач ***Уметь:*** контролировать анализ плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач ***Владеть:*** технологиями контроля плана графика реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
ПК-4	ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	ПК-4.1 – Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	***Знать:*** основные методы выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** применять методы выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** технологией выполнения гидравлического расчета технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата
		ПК-4.2 – Выполняет рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	***Знать:*** методы выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** методы выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** методами выполнения рас- лоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного

			агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности
		ПК-4.3 – Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	***Знать:*** современные инновационные технологии выполнения аэродинамического расчета котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** реализовывать аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** методами аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации
ПК-9	ПК-9 Способен к организации обеспечения природным газом в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	ПК-9.1 – Владеет нормативными документами, стандартами, регламентирующими вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения	***Знать:*** основные нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения ***Уметь:*** применять нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения ***Владеть:*** технологией применять нормативные документы, стандарты, регламентирующие вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения

		ПК-9.2 - Владеет методикой расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС.	***Знать:*** основные методы расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС ***Уметь:*** применять методы расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС ***Владеть:*** технологией расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС
		ПК-9.3 – Анализирует и использует инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей	***Знать:*** основные методы анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей ***Уметь:*** применять основные методы анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей ***Владеть:*** технологией анализа и использовать инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	6,1
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,1
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	Основные задачи энергосберегающих мероприятий. Современные технологии энергосбережения. Приоритеты энергетической стратегии России. Основные направления экономного и рационального использования ТЭР на стадии получения, производства. транспортировки и потребления. Характеристика выработки и потребления энергетических ресурсов в Курской области. Цели и задачи проведения энергетических обследований. Организация проведения энергоаудита. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Энергетический баланс.
2	Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	Мероприятия по сокращению потерь тепла с поверхности трубопроводов. Новые виды теплоизоляционных покрытий. Снижение утечек теплоносителя. Оптимизация теплового и гидравлического режимов тепловой сети. Учет энергетических ресурсов. Анализ режимов эксплуатации котельного оборудования. Технологические схемы котельных. Факторы увеличивающие расход топлива в котельных. Энергосберегающие технологии в системах вентиляции. Аэрация. Снижение потерь энергии в вентиляционных системах. Использование солнечной энергии. Биогазовые технологии. Технологические схемы получения и использования биогаза. Реконструкция тепловых пунктов. Обеспечение экономичных режимов эксплуатации насосов. Частотно-регулируемые приводы.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды дейтельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля	Компетенции
		Лекции, час	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	2	-	1	У1, 2, 4, 6	КО (1- 8 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9

	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии						
2	Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	4	-	2	У3, 4, 5, 6, М1	КО (8-18 неделю)	УК-2 ПК-4 ПК-9

КО - (контрольный опрос)

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	2
2	Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	4
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Актуальность энергосбережения в России и в мире	2 неделя	10
2.	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	12 неделя	20

3.	Снижение технологических потерь при транспортировке тепловой энергии и воды	18 неделя	20
4.	Энергосбережение в промышленных котельных	28 неделя	21
5.	Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования	36 неделя	20,9
Итого			91.9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»	Использование электронной библиотеки сети Internet	1
2	Практическое занятие «Нетрадиционные источники получения энергоресурсов»	Использование электронной библиотеки сети Internet	1
Итого:			2

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение	Основы проектной деятельности	Экономика энергетического предприятия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	Физическая химия. Основы водоподготовки Источники и системы теплоснабжения	Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики	Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-9 Способен к организации обеспечения природным газом в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	Газоснабжение предприятий теплоэнергетики	Проектирование систем газоснабжения теплоэнергетических установок	Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2/ основной, завершающий	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	Знать: - на начальном этапе основные формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;	Знать: - основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;	Знать: - в полном объеме основные методы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных зада УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с	- некоторые методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения, - некоторые этапы анализа план-графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач; Уметь: - на начальном этапе проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; - на начальном этапе разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;	- основные методы определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; - основную методику анализа план-графика реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач; Уметь: - проводить основное технико-экономическое обоснование проектных решений; - разрабатывать основную проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; -контролировать соответствие разрабатываемых проектов и	- в полном объеме определения связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения; - в полном объеме методику контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Уметь: - проводить в полном объеме технико-экономическое обоснование проектных решений; - разрабатывать в полном объеме проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	- на начальном этапе контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть (или Иметь опыт деятельности): - технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - методикой на начальном этапе разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - некоторыми технологиями контроля соответствия разрабатываемых проектов и	технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - основной технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - основной методикой разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - основными технологиями контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации задания, стандартам, техническим условиям	- контролировать в полном объеме соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - в полном объеме технологией предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - в полном объеме методикой разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ; - в полном объеме технологиями контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации задания, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		технической документации задания, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	и другим нормативным документам	
ПК-4/ основной, завершающий	ПК-4.1 – Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ПК-4.2 – Выполняет раслоэлектроцентралей четы тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности. ПК-4.3 – Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических	Знать: - методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - технологию выбора метода повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять методы осуществления инновацион-	Знать: - основные методы мониторинга энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции;	Знать: - в полном объеме методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - в полном объеме требования нормативной технической и проектной документации по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем газоснабжения; - в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляци Уметь: - применять в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции;

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	ных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения откло-нений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований нормативной, тех-нической,	- применять основные методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки, планирования и- методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возник-новения отклонений результатов выполнен-ных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований	- применять в полном объеме методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; . Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции я от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами разработки, планирования и контроля

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		технологи-ческой и проектной документации	норма-тивной, технической, технологической и проектной документации; - методами контроля выполнения мер, направленных на пре-дупреждение и устранение причин возникнове-ния отклонений резуль-татов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем	выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и вентиляции; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов, выполненных работ по испытанию, пуску в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-9 основной, завершающий	ПК-9.1 – Владеет нормативными документами, стандартами, регламентирующими вопросы транспортировки, распределения газа и режимов работы технологических объектов газоснабжения	Знать: - методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - технологию выбора метода повышения энергоэффективности систем и оборудова-	Знать: - основные методы мониторинга энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - основные методы оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции;	Знать: - в полном объеме методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - в полном объеме требования нормативной технической и проектной документации по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем газоснабжения;

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-9.2 - Владеет методикой расчета газораспределительных сетей (объема потребляемого газа, определения диаметров распределительных сетей, подбора газового оборудования и арматуры, определения пропускной способности ГРП и ГРС. ПК-9.3 – Анализирует и использует инновационные технологические решения для повышения качественных характеристик газораспределительных сетей	ния теплогазоснабжения и вентиляции; - методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции.	- основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: - применять основные методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять основные методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции;	- в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляци Уметь: - применять в полном объеме методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; - применять в полном объеме методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции; . Владеть (или Иметь опыт деятельности):

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации	Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки, планирования и методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции от требований норма-тивной, технической, технологической и проектной документации; - методами контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем	- методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по монтажу систем теплогазоснабжения и вентиляции я от требований нормативной, технической, технологической и проектной документации; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных работ по наладке, ремонту и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и вентиляции; - методами разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов, выполненных работ по испыта-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				нию, пуску в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики Энергосбережение при производ-	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С1-19 Т 1-27 Р 1-11	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	стве и распределении тепловой энергии					
2	Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	УК-2, ПК-4, ПК-9	Лекция, СРС, практическое занятие	вопросы для собеседования, тесты, темы рефератов	С 20-31 Т 28-44 Р 12-20	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии».

Предизолированная труба тепловой сети - это:

А) труба, покрытая с наружной стороны теплоизоляцией

Б) труба с нанесенным антикоррозионным покрытием с внутренней стороны

В) труба, покрытая с наружной стороны теплоизоляцией и антикоррозионным покрытием с внутренней стороны

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»

1. ППУ трубопроводов
2. Дистанционный контроль.
3. Нанесение антикоррозионных покрытий.
4. ППУ-изоляция.
5. Применение комплекса электрохимической защиты.
6. Энергосберегающие теплоизоляционные материалы.

7. Установка шаровой запорной арматуры повышенной плотности.
8. Шаровая запорно-регулирующая арматура с гидроприводом.
9. Экономичные режимы эксплуатации насосов.
10. Трубы из полимерных материалов.
11. Частотно-регулируемые приводы.
12. Реконструкция тепловых пунктов.
13. Применение компенсационных устройств.
14. Трубные стали нового поколения.
15. Антикоррозионные покрытия.
16. Солнечные батареи.
17. Потери тепловой энергии.
18. Энергоаудит.
19. Энергосберегающие схемы.
20. Энергосберегающее оборудование.

Примерные темы рефератов по разделу (теме) 1 «Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии»

1. Теплообменные аппараты.
2. Реконструкция тепловых пунктов.
3. Компенсационные устройства.
4. Шаровая запорно-регулирующая арматура с гидроприводом.
5. Применение сильфонных компенсаторов.
6. Компенсационные устройства СКУ.
7. Электрохимическая защита.
8. Энергия солнечной радиации.
9. Энергия, получаемая с помощью биотоплива.
10. Энергетический менеджмент.
11. Методика расчета эффективности энергосбережения.
12. Энергосберегающее оборудование.

Полностью оценочные средства представлены в учебно- методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл	Максимальный балл

	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии	8	Количество правильных ответов менее 50 %"	18	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 2 Энергосбережение в системах отопления Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования Нетрадиционные источники получения энергоресурсов	10	Количество правильных ответов менее 50 %"	18	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	6		12	
Итого за семестр	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –10 заданий (6 вопросов и 4 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Идиатуллина, А. М. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве : учебное пособие / А. М. Идиатуллина, Ю. А. Вафина. – Казань : КНИТУ, 2013. – 220 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258813 (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. – Текст : непосредственный.

8.2Дополнительная учебная литература

1. Королева, Т. И. Экономическое обоснование оптимизации теплового режима здания : учебное пособие / Т. И. Королева. – Москва : АСВ, 2001. – 144 с. - Текст : непосредственный.

2. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения : справочник / под ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2005 - .- 768 с. Кн. 2. - Текст : непосредственный.

2. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий : учебное пособие для студ. Вуз. / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. – Москва: АСВ, 2003. – 367 с. - Текст : непосредственный.

3. Кувшинов, Юрий Яковлевич. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий : монография / Ю. Я. Кувшинов. - М. : АСВ, 2010. - 320 с. : черт. - ISBN 978-5-93093-7 60 : 300.00 р. - Текст : непосредственный.

8.3Перечень методических указаний

1. Проектирование автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 270109.65, 270800.62 и 140100. 62 / ЮЗГУ ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 62 с. - Текст : электронный.

2. Проектирование автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.01 всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э.

В. Умеренкова, Е. В. Умеренков, А. А. Сазонова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 60 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

3. МДС 41-5.2000. Рекомендации по организации учета тепловой энергии и теплоносителя на предприятиях, в учреждениях и организациях жилищно-коммунального хозяйства и бюджетной сферы. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

4. СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76*.

5. МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

6. Положение о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований. Утв. Постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 № 19. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

7. Перечень объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности. Утв. Постановлением Правительства РФ от 17.06.2015 № 600. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

8. Примерные условияэнергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа). Утв. Приказом Минэкономразвития РФ от 11.05.2010 № 174. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

9. Требования к проведению энергетического обследования и его результатам. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2014 №400. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

10. Рекомендации по проведению энергетических обследований (энергоаудита). Утв. Приказом Минпромэнерго РФ от 04.07.2006 № 141. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

11. Порядок определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии. Утв. Приказом Минэнерго РФ от

30.12.2008 № 323. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

12. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.12.2008 г. №325. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

13. Правила коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. Постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1034. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

14. МДК 1-01.2002. Методические указания по проведению энергоресурсоаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

15. МДС 13-20.2004. Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

17. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

18. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.[Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

19. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.[Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

20. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

21. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. приказом Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

22. МДС 13-7.2000. Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

23. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 2004. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

24. Методические указания по расчету норм расхода ТЭР для зданий жилищно-гражданского назначения [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 1988. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – http://docs.cntd.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://biblialub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.edu.ru – федеральный портал «Российское образование».
3. http://schoolcollection.edu.ru – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. http://www.consultant.ru – официальный сайт компании «Консультант плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты курсового проекта, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины ««Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивиду-

альных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины ««Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ETI2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),

7. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ETI 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. ТепловизорIrisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении

процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			