

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 04.09.2023 11:37:11

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf278195be790a72574d1d150ce33080f9

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии» направление подготовки магистров

### 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

#### Цель преподавания дисциплины:

Изучение методов и средств по рациональному использованию различных видов энергий, повышению эффективности использования энергетического оборудования, ознакомление современными технологиями получения, преобразования и использования нетрадиционных, возобновляемых источников энергии; устройства, принципов работы и перспектив развития оборудования и установок нетрадиционной энергетики.

#### Задачи изучения дисциплины:

- овладение навыками осуществлять техническое сопровождение проектно-изыскательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей;
- овладение общими методами осуществления технического и методического руководства проектированием объектов теплоэнергетики- овладение способностью организовывать, выполнять и контролировать работы по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

#### Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК 1.1 – Применяет методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей;

ПК 1.2 – Контролирует разработку технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики;

ПК 1.3 – Контролирует разработку технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики;

ПК 3.1 – Выполняет технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектных решений.

ПК 3.2 – Осуществляет подготовку технических заданий, определение показателей технического уровня проектируемого объекта, оценку инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации;


ПК 3.3 – Осуществляет руководство информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной частоты новых проектных решений, их патентоспособности.

#### Разделы дисциплины:

1. Солнечная энергия.
2. Геотермальная энергия.
3. Ветроэнергетика.
4. Аккумуляция тепла.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета строительства и архитек-  
туры

 Е.Г.Пахомова  
« 24 » 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7. «..22.» 02 2022г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» на заседании кафедры теплогазоснабжения №14 «01» 04 2022 г. \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТВ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.Е.Семичева

Разработчик программы к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.В. Умеренков

/ Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол №14 «30» 06 2022г.), на заседании кафедры теплогазоснабжения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20\_\_ г.), на заседании кафедры теплогазоснабжения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20\_\_ г.), на заседании кафедры теплогазоснабжения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Изучение методов и средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, ознакомление с современными технологиями получения, преобразования и использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; устройства, принципов работы и перспектив развития оборудования и установок нетрадиционной энергетики.

## 1.2. Задачи дисциплины

- овладение навыками осуществлять техническое сопровождение проектно-исследовательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей;
- овладение общими методами осуществления технического и методического руководства проектированием объектов теплоэнергетики- овладение способностью организовывать, выполнять и контролировать работы по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

## 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		
ПК-1	Способен осуществлять техническое сопровождение проектно-исследовательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	ПК-1.1 - Применяет методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<p><b>Знать:</b> методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технические задания разработку технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p>
		ПК-1.2 - Контролирует разработку техни-	<b>Знать:</b> Методы контроля разработки технической документации про-



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		
		ческой документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	ектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики  <b>Уметь:</b> проводить контрольразработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики  <b>Владеть:</b> методами проведения контроляразработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики
		ПК-1.3 - Контролирует разработку технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики  <b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики  <b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики
ПК-3	Способен осуществлять техническое и методическое руководство проектированием объектов теплоэнергетики	ПК-3.1 Выполняет технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений	<b>Знать:</b> - методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений  <b>Уметь:</b> - осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализа эффективности

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		
			<p>проектных решений</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами технико-экономического и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений</li> </ul>
		<p>ПК-3.2</p> <p>Осуществляет подготовку технических заданий, определение показателей технического уровня проектируемого объекта, оценку инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</li> </ul>
		<p>ПК-3.3</p> <p>Осуществляет руководство информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей</li> </ul>



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии» входит в часть блока 1, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий». Дисциплина изучается на 1 курсе.

**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 единиц (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)	24.1
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	16
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	83.9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен



### 3 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	Солнечная энергия	Цели и задачи курса. Облученность земной поверхности. Устройства для нагрева воздуха и воды. Концентраторы солнечного излучения. Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения. Солнечные системы горячего водоснабжения. Примеры тепловых схем. Расчет количества тепла для нужд горячего водоснабжения. Одноконтурные и двухконтурные системы солнечного теплоснабжения. Учет промежуточного теплообменника при расчете коэффициента отвода тепла. Расчет суммарной тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения.
2	Геотермальная энергия	Источники геотермального тепла. Модели гидротермальных систем. Виды геотермального флюида. Месторождения пара, использующегося для производства электроэнергии. Тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара.
3	Ветроэнергетика	Энергетические ресурсы ветра. Зависимость скорости ветра от высоты. Статистика скоростей ветра. Средняя скорость ветра. Кинетическая энергия ветра. Базовые понятия аэродинамики ротора ветровой установки. Зависимости коэффициентов мощности и быстроходности для ветровых установок различных типов. График зависимости мощности ветровой турбины от скорости ветра. Принципиальное устройство ветровой турбины.
4	Аккумуляция тепла	Классификация тепловых аккумуляторов. Конструкции, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства. Аккумуляторы тепла с фазовыми переходами, конструкции аккумуляторов, рабочие вещества и их свойства. Аккумуляторы тепла с химическими реакциями, конструкции аккумуляторов, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Солнечная энергия	2	1	-	У-1-12	С4/Р4	ПК-1 ПК-3
2	Геотермальная энергия	2	-	-	У-1-12 МУ-1-3	С8/Т8	ПК-1 ПК-3
3	Ветроэнергетика	2	-	-	У-1-12 МУ-1-3	С10/Т10	ПК-1 ПК-3

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
4	Аккумуляция тепла	2	2	-	У-1-12 МУ-1-3	С15/Т15	ПК-1 ПК-3

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Проектирование солнечного коллектора	8
2	Определение эффективности работы системы отопления при различных алгоритмах работы, в том числе с тепловым аккумулятором	8
Итого		16

### 4.2.2 Практические занятия

5 Не предусмотрены

## 4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Анализ нормативной базы для проведения энергетического обследования зданий и сооружений различного назначения	2-4 неделя	20
2	Энергетическое обследование зданий. Энергетический паспорт	6-8 неделя	32
3	Проектирование тепловой защиты	8-15 неделя	31,9
ИТОГО			83,9

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

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разра-

ботками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- 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;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

*типографией университета:*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением 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 (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
1	Проектирование солнечного коллектора	Использование интерактивного лабораторного стенда	4
2	Определение эффективности работы системы отопления при различных алгоритмах работы, в том числе с тепловым аккумулятором	Использование интерактивного лабораторного стенда	4
	ИТОГО		8



## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен осуществлять техническое сопровождение проектно-изыскательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	Основы конструирования и инженерного расчета энергетического оборудования	Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии Подготовка теплоносителей для энергетических установок	Защита объектов интеллектуальной собственности Научно-технические основы холдовой техники Автоматизированное проектирование объектов теплоэнергетики Автоматизация и управление процессами в теплоэнергетических установках Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен осуществлять техническое и методическое руководство проектированием объектов теплоэнергетики	Основы конструирования и инженерного расчета энергетического оборудования Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии Термодинамические и теплообменные процессы в теплоэнергетике Повышение эффективности теплогенерирующих установок Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Современные методы снижения вредных воздействий объектов теплоэнергетики на окружающую среду Современные методы снижения вредных воздействий объектов теплоэнергетики на окружающую среду Автоматизированное проектирование объектов теплоэнергетики Автоматизация и управление процессами в теплоэнергетике

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
			ских установках Комплексная утилизация вторичных энергоресурсов на объектах теплоэнергетики Системы коммерческого учета тепловой энергии Производственная преддипломная 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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
(ПК-1) / основной	ПК-1.1 – Применяет методы разработки технической документации	<b>Знать:</b> некоторые методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных	<b>Знать:</b> методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоение	<b>Знать:</b> основные методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных







		<b>Владеть:</b> некоторыми методами проведения контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	<b>Владеть:</b> основными методами проведения контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	<b>Владеть:</b> методами проведения контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики в полном объеме
ПК-1.3 - Контролирует разработку технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики		<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики фрагментарно	<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме
		<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики фрагментарно	<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме
		<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики не в полном объеме	<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме



<p>ПК-3) / основной</p>	<p>ПК-3.1 Выполняет технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> некоторыми методами и способами технико-экономического и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и способами технико-экономического и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и способами технико-экономического и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений</p>
	<p>ПК-3.2 Осуществляет подготовку технических заданий, определение показателей технического уровня проектируемого объекта, оценку потенциала проектных рисков коммерциализации</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки потенциала проектных рисков коммерциализации</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</p> <p><b>Владеть:</b> некоторыми методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</p>	<p><b>Знать:</b> методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки потенциала проектных рисков коммерциализации в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</p>	<p><b>Знать:</b> методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки потенциала проектных рисков коммерциализации в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</p>



[illegible]



**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 текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Солнечная энергия	ПК-1 ПК-3	Лабораторное занятие СРС	темы рефератов вопросы для собеседования	1-15 1-10	Согласно таблице 7.2
2	Геотермальная энергия	ПК-1 ПК-3	Практическое занятие лекция СРС	БТЗ вопросы для собеседования	1-20 11-20	Согласно таблице 7.2
3	Ветроэнергетика	ПК-1 ПК-3	Практическое занятие лекция СРС	БТЗ вопросы для собеседования	21-40 40-45	Согласно таблице 7.2
4	Аккумуляирование тепла	ПК-1 ПК-3	Лабораторное занятие лекция СРС		45-50 50--60	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

Тест по разделу (теме) 2 «Геотермальная энергия ».

Тепловой насос позволяет:

- перемещать теплоноситель
- использовать низкопотенциальное тепло
- аккумуляировать избыточное тепло

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 4 «Аккумуляирование тепла».

- Аккумуляирование энергии
- . Биологическое аккумуляирование
- Механическое аккумуляирование
- Фазопереходные аккумуляторы
- Аккумуляторы явного тепла.

Темы рефератов по разделу (теме) 3 «Ветроэнергетика ».

- Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики.
- Классификация ветроустановок.
- Ветроэнергетический кадастр.

4. Основы теории ветроэнергетических установок
5. История ветроэнергетики

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

«Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного).

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 100 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 (проектных, технологических, производственных или ситуационных) 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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Энергетический паспорт это -....

Задание в открытой форме:

4. Что обозначается термином «класс энергетической эффективности»?

- а. Характеристика продукции, отражающая её энергетическую

эффективность.

б. Характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности.

с. Характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости.

д. Показатель надёжности.

Компетентностно-ориентированная задача:

Чему равно требуемое термическое сопротивление окна жилого здания при градусосутках 3250?

А) 0,33

Б) 0,3

В) 0,35

Г) 0,4

Д) 0,43

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **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 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

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

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий 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
Лабораторное занятие №1 (Проектирование солнечного коллектора)	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторное занятие №2 (Определение эффективности работы системы от при различных алгоритмах работы, в том числе с вым аккумулятором)	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	



Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Итого	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 – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 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. 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.
2. Умеренкова, Элина Владимировна. Инженерное оборудование зданий и сооружений : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; Н.Е.Семичева, А.Д. Соловьев, ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 185 с. - Текст : электронный.
3. Горлов, А. Н. Управление энергосбережением и энергопотерями в отраслях экономики : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлениям 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", магистерская программа "Менеджмент в электроэнергетике", 38.04.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (уровень магистратуры), 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (уровень бакалавриата)] / А. Н. Горлов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 97 с. - Текст : электронный.
4. 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 24.08.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Королева, Т. И. Экономическое обоснование оптимизации теплового режима здания : учеб. пособие / Т. И. Королева. - М. : АСВ, 2001. - 144 с. - Текст : непосредственный.
6. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий : учеб. пособие для студ. вуз. / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. - М. : АСВ, 2000. - 368 с. - Текст : непосредственный.
7. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. - URL:



<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения 24.08.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Расчет солнечного коллектора : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы магистров направления подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с. - Текст : электронный.

2. Разработка энергосберегающих мероприятий : методические указания для практических занятий, самостоятельной работы и контроля знаний бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и магистров направления подготовки 08.04.01 - Строительство, 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков, Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с. - Текст : электронный.

3. Лабораторный практикум : методические указания для лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы направлений подготовки 08.03.01, 13.03.01, 08.04.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с. - Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины**

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## **10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекционные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.



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.

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 материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: 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, промежуточный контроль путем отработки 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 немислима 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 усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных 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 Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, 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; - inFocus IN24+,
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТПЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕП2001,
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 ЕП 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ЗСЖ-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИП-10+25,
17. Термометр технический ТП 100/103,
18. Тепловизор Irtisys 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).






## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
строительства и архитектуры.  
(наименование ф-та полностью) Е.Г. Пахомова  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 20 19.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства  
(наименование дисциплины)тепловой энергии

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «23» ~~сентября~~ 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 8 «25» ~~сентября~~ 2019 г.,  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Умеренков Е.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:  
/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 30.06.2020 гр. № 12.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 18.06.21, пр. № 13.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «23» 02 2022 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 01.04.22 гр. № 14.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 02 2023 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения  
№14 от 30.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Семичева Н.Е.



# 1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Изучение методов и средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, ознакомление с современными технологиями получения, преобразования и использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; устройства, принципов работы и перспектив развития оборудования и установок нетрадиционной энергетики.

## 1.2. Задачи дисциплины

- овладение навыками осуществлять техническое сопровождение проектно-изыскательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей;
- овладение общими методами осуществления технического и методического руководства проектированием объектов теплоэнергетики- овладение способностью организовывать, выполнять и контролировать работы по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

## 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 и	наименование компетенции		
ПК-1	Способен осуществлять техническое сопровождение проектно-изыскательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	ПК-1.1 - Применяет методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<p><b>Знать:</b> методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технические задания разработку технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей</p>

		<p>ПК-1.2 - Контролирует разработку технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики</p>	<p><b>Знать:</b> Методы контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики</p> <p><b>Уметь:</b> проводить контроль разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики</p>
		<p>ПК-1.3 - Контролирует разработку технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики</p>	<p><b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики</p> <p><b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики</p>
ПК-3	Способен осуществлять техническое и методическое руководство проектированием объектов теплоэнергетики	ПК-3.1 Выполняет технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений	<p><b>Знать:</b> - методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализа</p>



			<p>эффективности проектных решений</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами технико-экономический и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений</li> </ul>
	<p>ПК-3.2</p> <p>Осуществляет подготовку технических заданий, определение показателей технического уровня проектируемого объекта, оценку инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта</li> </ul>	
	<p>ПК-3.3</p> <p>Осуществляет руководство информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами осуществления руководства информационными ресурсами для определения показателей технического уровня проектируемых объектов с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности</li> </ul>	

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии» входит в часть блока 1, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий». Дисциплина изучается на 1 курсе.

**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 единиц (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)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	6
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

## 3 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	Солнечная энергия	Цели и задачи курса. Облученность земной поверхности. Устройства для нагрева воздуха и воды. Концентраторы солнечного излучения. Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения. Солнечные системы горячего водоснабжения. Примеры



		тепловых схем. Расчет количества тепла для нужд горячего водоснабжения. Одноконтурные и двухконтурные системы солнечного теплоснабжения. Учет промежуточного теплообменника при расчете коэффициента отвода тепла. Расчет суммарной тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения.
2	Геотермальная энергия	Источники геотермального тепла. Модели гидротермальных систем. Виды геотермального флюида. Месторождения пара, использующегося для производства электроэнергии. Тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара.
3	Ветроэнергетика	Энергетические ресурсы ветра. Зависимость скорости ветра от высоты. Статистика скоростей ветра. Средняя скорость ветра. Кинетическая энергия ветра. Базовые понятия аэродинамики ротора ветровой установки. Зависимости коэффициентов мощности и быстроходности для ветровых установок различных типов. График зависимости мощности ветровой турбины от скорости ветра. Принципиальное устройство ветровой турбины.
4	Аккумуляция тепла	Классификация тепловых аккумуляторов. Конструкции, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства. Аккумуляторы тепла с фазовыми переходами, конструкции аккумуляторов, рабочие вещества и их свойства. Аккумуляторы тепла с химическими реакциями, конструкции аккумуляторов, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методический материал	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Солнечная энергия	-	1	-	У-1-12	С4/Р4	ПК-1 ПК-3
2	Геотермальная энергия	1	-	-	У-1-12 МУ-1-3	С8/Т8	ПК-1 ПК-3
3	Ветроэнергетика	1	-	-	У-1-12 МУ-1-3	С10/Т10	ПК-1 ПК-3
4	Аккумуляция тепла	2	2	-	У-1-12 МУ-1-3	С15/Т15	ПК-1 ПК-3

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем,
---	----------------------------------	--------

п/п		час.
1	Проектирование солнечного коллектора	2
2	Определение эффективности работы системы отопления при различных алгоритмах работы, в том числе с тепловым аккумулятором	4
Итого		6

#### 4.2.2 Практические занятия

5 Не предусмотрены

#### 4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Анализ нормативной базы для проведения энергетического обследования зданий и сооружений различного назначения	2-4 неделя	20
2	Энергетическое обследование зданий. Энергетический паспорт	6-8 неделя	32
3	Проектирование тепловой защиты	8-15 неделя	41,9
ИТОГО			93,9

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

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут 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 дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- 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;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;



- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.  
*типографией университета;*

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;  
 - удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

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 (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
1	Проектирование солнечного коллектора	Использование интерактивного лабораторного стенда	2
2	Определение эффективности работы системы отопления при различных алгоритмах работы, в том числе с тепловым аккумулятором	Использование интерактивного лабораторного стенда	4
	ИТОГО		6

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 обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества, экономики и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

– 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 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен осуществлять техническое сопровождение проектно-изыскательских работ при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	Основы конструирования и инженерного расчета энергетического оборудования	Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии Подготовка теплоносителей для энергетических установок	Защита объектов интеллектуальной собственности Научно-технические основы холодильной техники Автоматизированное проектирование объектов теплоэнергетики Автоматизация и управление процессами в теплоэнергетических установках Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3 Способен осуществлять техническое и методическое руководство проектированием объектов теплоэнергетики	Основы конструирования и инженерного расчета энергетического оборудования Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Перспективное использование различных видов энергоресурсов для производства тепловой энергии Термодинамические и теплообменные процессы в теплоэнергетике Повышение эффективности теплогенерирующих установок Производственная практика	Современные методы снижения вредных воздействий объектов теплоэнергетики на окружающую среду Современные методы снижения вредных воздействий объектов теплоэнергетики на окружающую среду Автоматизированное проектирование объектов



		(научно-исследовательская работа)	теплоэнергетики Автоматизация и управление процессами в теплоэнергетических установках Комплексная утилизация вторичных энергоресурсов на объектах теплоэнергетики Системы коммерческого учета тепловой энергии Производственная преддипломная 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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
(ПК-1) / основной	ПК-1.1 Применяет методы разработки технической документации	<b>Знать:</b> некоторые методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<b>Знать:</b> методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<b>Знать:</b> основные методы разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей в

при проектировании и объектов, в действии освоении проектных мощностей	<b>Уметь:</b> осуществлять технические задания разработку технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей фрагментарно	<b>Уметь:</b> осуществлять технические задания разработку технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	полном объеме
	<b>Владеть:</b> некоторыми методами разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<b>Владеть:</b> основными методами разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей	<b>Владеть:</b> : основными методами разработки технической документации при проектировании объектов, вводе в действие и освоении проектных мощностей в полном объеме
	<b>Знать:</b> некоторые методы контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	<b>Знать:</b> основные методы контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	<b>Знать:</b> основные методы контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики в полном объеме
	<b>Уметь:</b> проводить контроль разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики фрагментарно	<b>Уметь:</b> проводить контроль разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	<b>Уметь:</b> проводить контроль разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики в полном объеме
	<b>Владеть:</b> некоторыми методами проведения	<b>Владеть:</b> основными методами проведения	<b>Владеть:</b> методами проведения контроля
ПК-1.2 - Контролирует разработку технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетик и			



		контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	контроля разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики	разработки технической документации проектно-изыскательских работ при проектировании объектов теплоэнергетики в полном объеме
ПК-1.3 - Контролирует разработку технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики и		<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики фрагментарно	<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Знать:</b> методику контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме
		<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики фрагментарно	<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Уметь:</b> осуществлять контроль разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме
		<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики не в полном объеме	<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики	<b>Владеть:</b> методикой осуществления контроля разработки технической документации ввода в действие и освоение проектных мощностей объектов теплоэнергетики в полном объеме
(ПК-3) / основной	ПК-3.1 Выполняет технико-экономический	<b>Знать:</b> некоторые методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного	<b>Знать:</b> основные методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного	<b>Знать:</b> основные методы и способы выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного

и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений	анализа эффективности проектных решений <b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений не в полном объеме	анализа эффективности проектных решений <b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений	анализа эффективности проектных решений в полном объеме <b>Уметь:</b> осуществлять технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектных решений в полном объеме
ПК-3.2 Осуществляет подготовку технических заданий, определение показателей технического уровня проектируемого объекта, оценку инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации	<b>Знать:</b> некоторые методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации  <b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта фрагментарно	<b>Владеть:</b> некоторыми методами и способами технико-экономический и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений  <b>Знать:</b> основные методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации  <b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта	<b>Владеть:</b> основными методами и способами технико-экономический и функционально-стоимостной анализа эффективности проектных решений в полном объеме  <b>Знать:</b> методы и способы подготовки технических заданий, определения показателей технического уровня проектируемого объекта, оценки инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации в полном объеме  <b>Уметь:</b> осуществлять подготовку технических заданий, определять показатели технического уровня проектируемого объекта в полном объеме
	<b>Владеть:</b> некоторыми методами и способами подготовки технических заданий,	<b>Владеть:</b> основными методами и способами подготовки технических заданий,	<b>Владеть:</b> основными методами и способами подготовки технических заданий, определять показатели



[illegible]

**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 текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Солнечная энергия	ПК-1 ПК-3	Лабораторное занятие СРС	темы рефератов вопросы для собеседования	1-15 1-10	Согласно таблице 7.2
2	Геотермальная энергия	ПК-1 ПК-3	Практическое занятие лекция СРС	БТЗ вопросы для собеседования	1-20 11-20	Согласно таблице 7.2
3	Ветроэнергетика	ПК-1 ПК-3	Практическое занятие лекция  СРС	БТЗ вопросы для собеседования	21-40 40-45	Согласно таблице 7.2
4	Аккумуляирование тепла	ПК-1 ПК-3	Лабораторное занятие лекция СРС		45-50 50--60	Согласно таблице 7.2

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

Тест по разделу (теме) 2 «Геотермальная энергия».

Тепловой насос позволяет:

- перемещать теплоноситель
- использовать низкопотенциальное тепло
- аккумулировать избыточное тепло

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 4 «Аккумуляирование тепла».

- Аккумуляирование энергии
- Биологическое аккумуляирование
- Механическое аккумуляирование
- Фазопереходные аккумуляторы
- Аккумуляторы явного тепла.

Темы рефератов по разделу (теме) 3 «Ветроэнергетика».

- Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики.
- Классификация ветроустановок.
- Ветроэнергетический кадастр.



4. Основы теории ветроэнергетических установок
5. История ветроэнергетики

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения те-кущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

«Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификаци-онные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обу-чения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных про-грамм»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного).

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 100 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 (проектных, технологических, производственных или ситуационных) 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.

Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Энергетический паспорт это -....

Задание в открытой форме:

4. Что обозначается термином «класс энергетической эффективности»?

- а. Характеристика продукции, отражающая её энергетическую

эффективность.

б. Характеристика продукции, отражающая её коэффициент мощности.

с. Характеристика продукции, отражающая долю затрат на энергетические ресурсы в её себестоимости.

д. Показатель надёжности.

Компетентностно-ориентированная задача:

Чему равно требуемое термическое сопротивление окна жилого здания при градусосутках 3250?

А) 0,33

Б) 0,3

В) 0,35

Г) 0,4

Д) 0,43

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **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;

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

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий 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
Лабораторное занятие №1 (Проектирование солнечного коллектора)	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Лабораторное занятие №2 (Определение эффективности работы системы отопления при различных алгоритмах работы, в том числе с тепловым аккумулятором)	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
СРС	12		24	



Итого	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 – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
  - задание в открытой форме – 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. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии [Текст] : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с.
2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с.
3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / сост. И.Ю. Чуенкова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 148 с. ; ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472>
4. Сибикин, М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа. 2014. – 229 с. ; ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>
5. Горлов, А. Н. Управление энергосбережением и энергопотерями в отраслях экономики [Текст] : учебное пособие / А. Н. Горлов ; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2016. – 97 с.
6. Григорьева, О. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. К. Григорьева, А. А. Францева, Ю. В. Овчинников. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 258 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

### 8.2 Дополнительная учебная литература

7. Кувшинов, Ю. Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий [Текст] : монография / Ю. Я. Кувшинов. – Москва : АСВ, 2010. – 320 с.
8. Еремкин, А. И. Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] : учебное пособие / А. И. Еремкин [и др.]. – Москва : АСВ, 2008. – 184 с.
9. Лисиенко, В. Г. Хрестоматия энергосбережения [Текст] : справочник : в 2 кн. / под ред. В. Г. Лисиенко. – Москва : Теплотехник, 2005. – Кн. 2. – 768 с.
10. Королева, Т. И. Экономическое обоснование оптимизации теплового режима здания [Текст] : учеб. пособие / Т. И. Королева. – Москва : АСВ, 2001. – 144 с.

11. Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий [Текст] : учеб. пособие для студ. Вуз. / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. – Москва: АСВ, 2003. – 367 с.
12. Данилов, О. Л. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов [Текст] / О. Л. Данилов [и др.]. – Москва : ЗАО «Технопромстрой», 2008. – 668 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Расчет солнечного коллектора [Электронный ресурс] : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы магистров направления подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Электрон. текстовые дан. (869 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с. - Б. ц.
2. Разработка энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс] : методические указания для практических занятий, самостоятельной работы и контроля знаний бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и магистров направления подготовки 08.04.01 - Строительство, 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков, Н. Е. Семичева. - Электрон. текстовые дан. (889 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с. - Б. ц.
3. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы направлений подготовки 08.03.01, 13.03.01, 08.04.01, 13.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. В. Умеренков, Э. В. Умеренкова. - Электрон. текстовые дан. (842 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с. - Б. ц.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

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

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru/> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

## 10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекционные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.



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.

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 материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: 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, промежуточный контроль путем отработки 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 даст студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных 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 теплогазоснабжения, 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. Тепловизор Irsys 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, прочитав задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анну- лирован- ных	новых			
7	9	-	-	-	1	28.08.21	Утвержден ТЗ заседания кафедры ТГВ от 28.08.21г. Буг

