

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.10.2024 11:02:11

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476bd2d064c42781953be730d12374d16f5c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теплоизоляционные материалы»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области строительной теплофизики, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей строительной теплофизики при решении конкретных задач в строительстве

Задачи изучения дисциплины

- 1 Ознакомление с тепловые процессы, протекающие в системах теплогоснабжения и вентиляции;
- 2 Владение знаниями о требованиях нормативных документов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогоснабжения и вентиляции;
- 3 Приобретение умений разрабатывать проектные решения систем теплогоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов;
- 4 Получение опыта технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта;
- 5 Владение навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогоснабжения и вентиляции.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

- Способен проводить анализ энергоэффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогоснабжения и вентиляции (ПК-7);

- Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического обследования объектов капитального строительства(ПК-8);

Разделы дисциплины.

Тепловлагодпередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Теплоизоляционные материалы, их классификация. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен в помещении. Теплообмен излучением.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Строительства и архитектуры.

(наименование ф-та полностью)

Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоизоляционные материалы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № «7» 29 марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения № «16» 28 июня 2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Кувардина Е.М.

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

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «13» 03/20/19., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 20.06.2020
(наименование кафедры, дата, номер протокола) протокол №13

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «13» 03/20/19., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 18.05.2016 № 13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «15» 01/20/19., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2021, протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 2011 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

от 30 июля 2011 г. протокол № 9

(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «19» 2011 г. на заседании кафедр инфраструктурных энергетических систем

от 28 июля 2011 г. протокол № 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области получения, обработки и свойств современных теплоизоляционных материалов и изделий, развитие навыков и умения творческого использования новых теплоизоляционных материалов в процессе строительства и монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с современными конструкционными материалами, используемые для изоляции и теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- овладение знаниями о методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- приобретение умений применять методы энергетического обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции
- получение опыта обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности;
- овладение навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

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 ¹⁾ обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-7	Способен проводить анализ энергетической эффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации Уметь: разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом ¹⁾ свойств теплоизоляционных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов

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-7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь, опыт деятельности): навыками повышения энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов
		ПК-7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: современные конструкционные материалы, используемые для изоляции теплоизоляции, в системах теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь, опыт деятельности): навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции
ПК-8	Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического обследования объектов	ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и	Знать: методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции с учетом различных видов теплоизоляционных материалов Уметь: применять методы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	капитального строительства	оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	энергетического обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности
		ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования
		ПК-8.3 Проводит проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования	Знать: основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов Уметь: проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоизоляционные материалы» входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01. Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0,1
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1	Введение. Современные представления теплопередачи. Изоляционные материалы, классификация.	Понятие теплопередачи, коэффициент теплопередачи. Зависимость коэффициента теплопередачи от теплофизических свойств материала. Классификация теплоизоляционных материалов по форме и внешнему виду, по структуре и виду исходного сырья. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Влияние условий эксплуатации на свойства изделий. Способы производства высокопористых материалов и изделий: создание волокнистого каркаса, газообразование, пенообразование, выгорающие добавки, повышенное водозатворение, введение пористых наполнителей и др.
2	Минеральная вата и изделия на ее основе	Виды искусственного минерального волокна. Сырьевые материалы для производства и свойства минеральной ваты. Процессы плавления пихты в печах и возможности получения качественного расплава. Свойства расплава и факторы, влияющие на его вязкость и поверхностное натяжение. Способы переработки расплавов в волокно. Механизм волокнообразования (дутьевой, центробежный, фильерный, центробежно-дутьевой, фильерно-дутьевой, центробежно-фильерно-дутьевой). Технология получения минераловатных изделий и их виды. Применение минераловатных изделий.
3	Стекловолоконная вата и изделия на ее основе	Сырьевые материалы для получения стекловаты. Особенности изготовления базальтовой и сверхтонкой стеклянной ваты. Способы переработки расплава в стеклянное волокно. Свойства стеклянной ваты. Виды изделий и области применения. Техника безопасности и охрана труда на предприятиях, выпускающих минеральную и стеклянную вату.
4.	Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	Виды и свойства ячеистого стекла. Физико-химические основы процесса получения ячеистого стекла. Сырье для получения пеностекла. Технология производства и области применения. Физико-химические основы процесса вспучивания жидкого стекла и способы получения теплоизоляционных и акустических изделий. Классификация изделий. Технологические схемы производства, свойства и области применения.
5.	Вспученный перлит и изделия на его основе	Виды и основные свойства вулканических стекол (обсидиан, пехштейн, витрофир, перлит и др.). Термофизические и физико-химические особенности процесса вспучивания вулканических водосодержащих стекол. Технология производства вспученного перлита и обсидиана. Технология выпуска изделий, свойства и области применения.
6.	Вспученный вермикулит и изделия на его основе	Виды, химический состав и основные свойства слюдяных минералов. Минералогическая и химическая характеристика вермикулита. Физико-химические процессы, протекающие при вспучивании, параметры технологии. Технология изготовления изделий. Свойства и области применения вспученного вермикулита и изделий на его основе.

7.	Полимерные теплоизоляционные материалы	Классификация в зависимости от физической структуры (пено-, поро- сотопласты, волокнистые, композиционные), от вида полимера, от функционального назначения. Влияние вида сырья на технологию и основные свойства. Получение пенопластов из полистирола, его свойства и области применения. Технология пенополистирола без применения и с применением повышенного давления. Технология безпрессового периодического и непрерывного получения пенополистирола. Получение пенополивинилхлорида прессовым, безпрессовым и экструзионным методами. Получение пенопластов из фенолоформальдегидных олигомеров. Виды и марки пенофенопластов. Свойства и области применения.
8.	Огнеупорные теплоизоляционные материалы	Общие понятия о высокотемпературной изоляции и ее эффективности. Принципы классификации огнеупорных теплоизоляционных материалов и их применение. Асбестосодержащие теплоизоляционные материалы – 1 ч. Минералогические разновидности, химический состав и свойства асбеста. Схема производства асбестоизвестковокремнеземистых, асбестомагнезиальных, асбестодоломитовых, асбестотрепельных, асбестогипсовых, асбестотермосиликатных материалов, совелита. Виды изделий, свойства и применение.
9	Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	Классификация изделий по виду сырья, способам поризации, функциональному назначению. Диатомитовые, пенодиатомитовые, шамотные, корундовые материалы: сырье, технология производства, свойства и применение. Классификация огнеупорных волокон по микроструктуре, химическому составу, геометрии волокон, технологии волокнообразования. Физико-химические основы производства огнеупорных волокон. Муллитокремнеземистая вата, изделия из нее. Связующие вещества для волокнистых огнеупорных изделий. Равноплотные огнеупорные теплоизоляционные изделия. Технология формования и обжига, свойства и применение.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация.	2	-	1	У 1 - 5 МУ 1,2	Рз (2 неделя)	ПК-7 ПК-8
2.	Минеральная вата и	2	-	2	У 2-7	Рз	ПК-7

	изделия на ее основе				МУ 1,2	(4 неделя)	ПК-8
3.	Стеклянная вата и изделия на ее основе	2	-	2	У 1,6 МУ 1	КО (6 неделя)	ПК-7 ПК-8
4.	Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	2	-	3	У 1-6 МУ 1,2	Рз (8 неделя)	ПК-7 ПК-8
5.	Вспученный перлит и изделия на его основе	2	-	3	У 2-7 МУ 1,2	Рз (10 неделя)	ПК-7 ПК-8
6.	Вспученный вермикулит и изделия на его основе	2	-	4	У 3-7 МУ 1,2	Рз (12 неделя)	ПК-7 ПК-8
7.	Полимерные теплоизоляционные материалы	2	-	4	У 1-6 МУ 3	Р (14 неделя)	ПК-7 ПК-8
8.	Огнеупорные теплоизоляционные материалы	2	-	5	У 1-7 МУ 3	Р (16 неделя)	ПК-7 ПК-8
9.	Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	2	-	6	У 1-7 МУ 3	Рз (18 неделя)	ПК-7 ПК-8
	Итого:	18	-	18		3	

Рз – решение задач, Р- реферат

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1.	Расчет критического диаметра тепловой изоляции	2
2.	Расчет теплопроводности изоляционных материалов	2
3.	Теплообмен излучением.	4
4.	Теплообмен при свободной конвекции.	4
5.	Теплообмен при вынужденной конвекции.	4
6.	Теплопередача.	2
	Итого	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4

1.	Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация.	1-2 неделя	3,9
2.	Минеральная вата и изделия на ее основе	2-3 неделя	4
3.	Стеклянная вата и изделия на ее основе	4-5 неделя	4
4.	Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	6-7 неделя	4
5.	Вспученный перлит и изделия на его основе	8-9 неделя	4
6.	Вспученный вермикулит и изделия на его основе	10-11 неделя	4
7.	Полимерные теплоизоляционные материалы	12-13 неделя	4
8.	Огнеупорные теплоизоляционные материалы	14-15 неделя	4
9.	Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	16-18 неделя	4
Итого			35,9

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

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

• путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению практических заданий и т.д.

типографией университета:

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

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

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция раздела «Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация».	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Практическое занятие. Минеральная вата и изделия на ее основе	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Практическое занятие Стеклопакетная вата и изделия на ее основе	Работа в команде	2
4.	Практическое занятие Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	Работа в команде	2
Итого:			8

1 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 практических 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 – качества, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

результатам энергетического обследования объектов капитального строительства		
--	--	--

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

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-7 начальный, основной, завершающий	<p>ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК 7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК 7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественные теплоизоляционные материалы, применяемые в теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в общем виде - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции в России <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо разработать проектное 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественные и зарубежные теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом конкретного теплоизоляционного материала - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции в

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>материалов</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов - навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов - навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения 	<p>решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных материалов</p> <p>хорошо разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции на хорошем уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошими навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов - хорошими навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции 	<p>России и за рубежом.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на высоком уровне разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных материалов - на высоком уровне разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - уверенно использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		и вентиляции	путем использования современных теплоизоляционных материалов хорошими навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции	ых материалов уверенными навыками повышения энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов - уверенными навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции
ПК-8 начальный, основной, завершающий	ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку	Знать: методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции с учетом различных видов теплоизоляционных материалов основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения	Знать: основные методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения и вентиляции на хорошем уровне	Знать: все методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции все мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения и вентиляции все формы заполнения энергетических

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>мероприятий по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-8.3</p> <p>Проводит проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования</p>	<p>и вентиляции</p> <p>- основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности</p> <p>- навыками проведения анализа</p>	<p>- основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов на хорошем уровне</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции на хорошем уровне</p> <p>- хорошо разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- хорошо проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- хорошими навыками обследования теплового оборудования</p>	<p>паспортов обследуемых объектов</p> <p>Уметь:</p> <p>- уверенно применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- уверенно разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности на высоком уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- уверенными навыками обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его</p>

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности и теплового оборудования - навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - хорошими навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования - хорошими навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	энергетической эффективности - уверенными навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования - уверенными навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	

1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример №1	Согласно табл.7.2
2	Минеральная вата и изделия на ее основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример № 2	Согласно табл.7.2
3	Стеклянная вата и изделия на ее основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример №3	Согласно табл.7.2
4	Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример №4	Согласно табл.7.2
5	Вспученный перлит и изделия на его основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример №5	Согласно табл.7.2
6	Вспученный вермикулит и изделия на его основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Пример №6	Согласно табл.7.2
7	Полимерные теплоизоляционные материалы	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р	Вопросы № 1-10	Согласно табл.7.2
8	Огнеупорные теплоизоляционные материалы	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р ₂	Вопросы № 11-19	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
9.	Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №9	Согласно табл.7.2

Р – реферат, Рз- решение задач

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Пример задачи к практическому занятию № 1

Определить средние молярную, массовую и объемную теплоемкости газа при условии $P=Const$ и $v=Const$ в интервале температур $t_1 \rightarrow t_2$, принимая зависимость теплоемкости от температуры линейной. Вычислить также удельную теплоту изохорного процесса для данного интервала температур.

Пример задачи к практическому занятию № 2

Рассчитать толщину слоя изоляции, имеющего на поверхностях температуры соответственно t_{w1} и t_{w2} , если допустимые тепловые потери составляют q , а теплопроводность материала изоляции $\lambda = (0.11 + 0.000065t)$, Вт (м·К), где t – средняя температура слоя изоляции.

Найти температуры в слое изоляции через каждые 50 мм его толщины и построить температурный график в координатах $t - \delta$.

Пример задачи к практическому занятию № 3

Определить потери теплоты конвекцией и излучением (отдельно) за сутки горизонтально расположенного трубопровода диаметром d мм и длиной l м, охлаждаемого свободным потоком воздуха, рис 3, если температура поверхности трубопровода t_w , температура воздуха в помещении t_f (степень черноты трубы ϵ см. табл. П.3). Коэффициент теплоотдачи от горячей трубы к воздуху принять $\alpha=8.5$ Вт/(м²·К).

Пример задачи к практическому занятию № 4

Рабочий-монтажник одет в куртку из поролона ($\delta_2=10$ мм, $\lambda_2=0,05$ Вт/(м·К). Материал, верх – ткань "Балтика" ($\delta_3=0,62$ мм, $\lambda_3=0,0872$ Вт/(м·К). подкладка – трикотажное полотно ($\delta_1=0.4$ мм, $\lambda_1=0.0675$ Вт/(м·К). При физической работе на внутренней поверхности куртки устанавливается температура t_{w1} °С, а на наружной t_{w2} °С.

Определить теплотопотери q с 1 м² тела рабочего, а также тепловой поток Q через куртку в целом, считая ее поверхность равной F м² и условно применяя формулы теплопроводности для плоской стенки. Как изменятся теплотопотери q и Q в результате замены поролона другим утеплителем при условии сохранения прежних температур t_{w1} и t_{w2} на поверхностях куртки?

Пример задачи к практическим занятиям № 5,6

По горизонтально расположенной стальной трубе со скоростью w течет вода, имеющая температуру t_1 . Снаружи труба охлаждается окружающим воздухом, температура которого t_2 давление 0.1 МПа.

Определить коэффициенты теплоотдачи α_1 и α_2 соответственно от воды к внутренней стенке трубы и от наружной стенки трубы к воздуху, коэффициент теплопередачи K и тепловой

поток q_1 , отнесенный к 1 м длины трубы, если внутренний диаметр трубы d_1 , внешний – d_2 , длина трубы l .

Пример задачи к практическому занятию № 9

Водовоздушный нагреватель выполнен из труб диаметром 38×3 мм, материал труб – сталь 20. Греющая среда – воздух, подается в межтрубное пространство аппарата с температурой $t_1 = 400$ °С. На выходе из аппарата температура воздуха $t_1'' = 280$ °С. По трубам протекает нагреваемая вода расходом $G_2 = 3,5$ т/ч с начальной температурой $t_2 = 10$ °С и конечной $t_2'' = 180$ °С. Коэффициенты теплоотдачи: от воздуха к трубам – $\alpha_1 = 50$ Вт/(м²·К) и от труб к воде – $\alpha_2 = 4100$ Вт/(м²·К).

Определить поверхность нагрева аппарата, если он выполнен по прямоточной и противоточной схемам. Учесть загрязнение поверхностей труб: с одной стороны слоем масла толщиной 0,1 мм, [$\lambda_m = 1,15$ Вт/(м·К)] и с другой – накипью толщиной 0,5 мм, [$\lambda_n = 1,75$ Вт/(м·К)]. Кривизной стенки трубы можно пренебречь. При расчете учесть потери тепла в окружающую среду, которые составляют 5% теплоты, получаемой водой.

Темы рефератов

1. Классификация полимерных теплоизоляционных материалов в зависимости от физической структуры
2. Классификация полимерных теплоизоляционных материалов в зависимости от вида полимера и от функционального назначения.
3. Сырье для производства полимерных теплоизоляционных материалов.
4. Влияние вида сырья на технологию и основные свойства полимерных теплоизоляционных материалов
5. Получение пенопластов из полистирола, его свойства и области применения.
6. Технология пенополистирола без применения и с применением повышенного давления.
7. Технология безпрессового периодического и непрерывного получения пенополистирола.
8. Получение пенополивинилхлорида прессовым, безпрессовым и экструзионным методами.
9. Получение пенопластов из фенолоформальдегидных олигомеров.
10. Виды и марки пенофенопластов. Свойства и области применения.
11. Общие понятия о высокотемпературной изоляции и ее эффективности.
12. Классификация огнеупорных теплоизоляционных материалов и их применение.
13. Асбестосодержащие теплоизоляционные материалы.
14. Минералогические разновидности, химический состав и свойства асбеста.
15. Схемы и особенности производства асбестоизвестковокремнеземистых, асбестомагнезиальных материалов.
16. Схемы и особенности производства асбестодоломитовых, асбестотрепельных материалов.
17. Схемы и особенности производства асбестогипсовых, асбестотермосиликатных материалов
18. Софелит, его свойства, область применения. Схемы и особенности производства.
19. Виды изделий, свойства и применение огнеупорных теплоизоляционных материалов.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. 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 (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Вид передачи теплоты между неподвижными частицами твердого, жидкого или газообразными вещества

- а). теплопроводностью
- б). теплообменом
- в). теплообменом
- г). массообменом

Задание в открытой форме:

Теплообмен движущимися массами воздуха у нагретых или охлажденных поверхностей — это _____

Задание на установление правильной последовательности,

Установите правильную последовательность: проникновения различной влаги в здание

1. Эксплуатационная
2. гигроскопическая
3. атмосферная
4. грунтовая
5. строительная

Задание на установление соответствия:

Соотнесите значения теплопроводности с материалом

а) цементно-песчаный раствор	а) 0,76
б) кирпич	б) 0,93
в) асфальт	в) 0,35

г) асбестоцемент

г) 0,72

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить потери теплоты Q , Вт, через плоскую керамзитобетонную стенку длиной 6 м, высотой 3 м и толщиной $\delta = 400$ мм, если на одной поверхности стенки температура $t_1 = 20^\circ\text{C}$, а на другой $t_2 = -32^\circ\text{C}$. Коэффициент теплопроводности керамзитобетона $\lambda = 0,33$ Вт/(м К).

Основная расчетная формула теплопроводности однослойных плоских стенок имеет вид: $q = \lambda \cdot \delta^{-1} \cdot (t_1 - t_2)$ или $q = \Delta t / R$, Вт/м².

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;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Расчет критического диаметра тепловой изоляции	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Расчет теплопроводности изоляционных материалов	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Теплообмен излучением.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Теплообмен при свободной конвекции.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Теплообмен при вынужденной конвекции.	4	Кол-во правильных ответов менее 50%	8	Кол-во правильных ответов более 50%

Теплопередача.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильны х ответов более 50%
Самостоятельная работа	10		20	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	48		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.
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла.
 - задание на установление соответствия – 2 балла.
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Минеральные ресурсы строительных материалов Новосибирской области : учебное пособие ; [Ил.] / Н.А. Машкин, В.В. Ларичкин, В.С. Молчанов, Н.Г. Степина : Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 72 с. – ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574890>.

2. Буравчук, Н.И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов : учебное пособие / Н.И. Буравчук : Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2009. – 224 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240922>.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Кальгин А. А. Производство и использование строительных материалов изделий и систем [Текст]: учебное пособие / А. А. Кальгин ; под ред. В. О. Чулкова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : СВР - АРГУС, 2009. – (Инфографические основы функциональных систем). В 2 т. Т. 1. Отделочные материалы, изделия и системы. – 296 с.

4. Борисов, Б. И. Защита способность изоляционных покрытий подземных трубопроводов [Текст] / Б. И. Борисов. – М.: Недра, 1987. – 123 с.

5. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 (с Изменением N 1).

6. Бобров, Ю. Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов [Текст] / Ю. Л. Бобров. – М. : Стройиздат, 1987. – 163 с. ;

7. Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон [Текст]: общие технические условия. – Изд. официальное 01.01.2007, изменен ГОСТ 16381-77. – М. : Стандартинформ, 2006. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).

9. Энергосберегающие системы теплоснабжения зданий на основе современных технологий и материалов [Текст] : альбом / Госстрой России, Филиал Федерального центра энергоресурсоснабжения по Северо-Западному федеральному округу. Академический центр теплоэнергетически эффективных технологий ; под ред. С. А. Чистовича. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : АЦТЭЭТ, 2003. - 147 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Энергосберегающие технологии в инженерных системах промышленных и общественных зданий [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. С. Кобелев [и др.] ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2008. - 135 с.
2. Энергосберегающие технологии в инженерных системах промышленных и общественных зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. С. Кобелев, [и др.] ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2008. - 135 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.
2. Инженер
3. Инновации
4. Промышленная энергетика
5. Экология и промышленность России

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Теплоизоляционные материалы» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Теплоизоляционные материалы» невозможно без самостоятельного выполнения студентами индивидуальных заданий, решения задач.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций различных форм (лекция-монолог, лекция-диалог, мультимедийная лекция), промежуточный контроль, индивидуальные беседы, собеседование.

В соответствии с Уставом университета посещения учебных занятий по расписанию для В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, записи в конспекте следует структурировать по тематическому содержанию, используя заголовки, подзаголовки, абзацы, красную строку, отступ, подчеркивания и т.п. знаки. Следует аккуратно оформлять графические материалы (схемы, графики и др.).

При записи формул рекомендуется записывать наименование (содержание) входящих в формулу величин. При записи эмпирической формулы необходимо указывать размерности входящих в формулу величин и размерность результатов подсчета по такой формуле.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с теоретическими и практическими проблемами, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождается практическими

занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающихся, закрепления учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументацию и защиту выдвигаемых положений.

Практические занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся, связанную с освоением материала, полученного на лекции, и материала, изложенного в учебниках и учебных пособиях.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, решения практических задач.

В процессе обучения используется активная форма аудиторной работы с обучающимся: чтение лекций, привлечение обучающегося творческому процессу на практических занятиях, текущий контроль усвоения знаний, участия в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у обучающихся умения работать с учебной литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося, одним из приемов закрепления учебного материала; рекомендуется конспектирование, которое 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 учебников, читать и конспектировать литературу по каждой теме. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теплоизоляционные материалы».

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе регулярных занятий.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий инфраструктурных энергетических систем оснащена учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

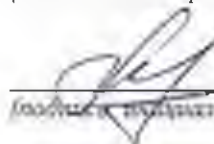
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)



Е.Г. Пихомова

(подпись преподавателя, фамилия)

« 30 » июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоизоляционные материалы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 « 25 » июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 28 » июня 2021 г. протокол № 13.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Жмакин В.А.
(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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 15 » 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 01 » 07 2022 г. протокол № 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 15 » 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 30 » 06 2021 г. протокол № 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 15 » 06 2021 г., на заседании инфраструктурных энергетических систем от « 28 » 06 2021 г. протокол № 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 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол №____ «__»____20__г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «__»____20__г. протокол №____. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области строительной теплофизики, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей строительной теплофизики при решении конкретных задач в строительстве.

1.2 Задачи дисциплины

1 Ознакомление с тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

2 Овладение знаниями о требованиях нормативных документов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции;

3 Приобретение умений разрабатывать проектные решения систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов;

4 Получение опыта технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта;

5 Овладение навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-7	Способен проводить анализ энергоэффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации Уметь: разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соответствующие с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта
		ПК-7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	<i>Знать:</i> методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции <i>Уметь:</i> разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП
		ПК-7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	<i>Знать:</i> Требования ГОСТов СНиПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции <i>Уметь:</i> контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-8	Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам	ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов	<i>Знать:</i> методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции <i>Уметь:</i> применять методы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносимые с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	энергетического обследования объектов капитального строительства	капитального строительства и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	энергетического обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности
		ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования
		ПК-8.3 Проводит проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования	Знать: основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов Уметь: проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоизоляционные материалы» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01. Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе 8 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
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
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.	Основы теплопередачи в здании. Влажностный режим ограждающих конструкций. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Расчетные параметры наружной среды для теплотехнических расчетов. Расчетные значения параметров внутреннего микроклимата. Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения. Влияние влажностного режима наружного ограждения на его теплозащитные качества. Влияние воздухопроницаемости наружного ограждения на его теплозащитные качества.
2	Теплоизоляционные материалы, их классификация. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки помещения. Теплообмен в помещении. Теплообмен излучением.	Зависимость коэффициента теплопередачи от теплофизических свойств материала. Классификация теплоизоляционных материалов по форме и внешнему виду, по структуре и виду исходного сырья. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Влияние условий эксплуатации на свойства изделий. Способы производства высокопористых материалов и изделий. Теплоустойчивость ограждения. Теплоустойчивость помещения. Лучистый теплообмен в помещении. Конвективный теплообмен в помещении. Общий теплообмен в помещении. Тепловой баланс человека. Основные понятия, относящиеся к микроклимату помещения. Условия комфортности температурной обстановки в помещении. Основные понятия и законы теплового излучения. Теплообмен излучением тел в прозрачной среде. Теплообмен излучающих газов со стенкой. Сложная теплоотдача.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.	2		2	У 1 - 3 МУ-1,2,3	С, РГР, Р	ПК-7 ПК-8
2	Теплоизоляционные материалы, их классификация. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен в помещении. Теплообмен излучением.	2		2	У 1 - 3 МУ-1,2,3	С, РГР, Р	ПК-7 ПК-8

С – собеседование, РГР – расчетно-графическая работа, Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1	Определение температурно-влажностного режима в помещении.	2
2	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций помещения.	2
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.	9 неделя	30
2	Теплоизоляционные материалы, их классификация. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен в помещении. Теплообмен излучением.	18 неделя	29,9
Итого			59,9

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

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

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических заданий и т.д.

типографией университета:

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

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

6 Образовательные технологии**6.1 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 профессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Определение температурно-влажностного режима в помещении».	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическое занятие «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций помещения».	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

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 практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

- 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 обучающихся по дисциплине

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 компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-7 Способен проводить анализ энергоэффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Техническая термодинамика		Строительная теплофизика Теплоизоляционные материалы Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции Производственная преддипломная практика
ПК-8 Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического обследования объектов капитального строительства	Производственная технологическая практика		Строительная теплофизика Теплоизоляционные материалы Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-7 завершающий	<p>ПК-7.1</p> <p>Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции ПК 7.2</p> <p>Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции ПК 7.3</p> <p>Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции - требования ГОСТов СНИПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов - разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - разрабатывать мероприятия по обследованию 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - хорошо методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные требования ГОСТов СНИПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов на хорошем уровне - хорошо разрабатывать проектную и теплотехническую 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полном объеме тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции на высоком уровне - все требования ГОСТов СНИПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов на высоком уровне - на высоком уровне разрабатывать проектную и

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>энергоэффективност и систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками предварительного технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта - навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции 	<p>ю документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошими навыками предварительного технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта - хорошими навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - хорошими навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции 	<p>теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> - на высоком уровне разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками предварительного технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта - уверенными навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - уверенными навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-8 завершающий	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-8.3 Проводит проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения и вентиляции - основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции - разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции - проводить обследование объекта для определения его 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения и вентиляции на хорошем уровне - основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов на хорошем уровне <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции на хорошем уровне - хорошо разрабатывать мероприятия по 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции - все мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогасоснабжения и вентиляции - все формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно применять методы энергетического обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции - уверенно разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - навыками проведения анализа систем теплогасоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективност и теплового оборудования - навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования 	<p>обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности Владеть (или Иметь опыт деятельности): - хорошими навыками обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - хорошими навыками проведения анализа систем теплогасоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования - хорошими навыками проверки 	<ul style="list-style-type: none"> - проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности на высоком уровне Владеть (или Иметь опыт деятельности): - уверенными навыками обследования теплового оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - уверенными навыками проведения анализа систем теплогасоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования - уверенными навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	результатам энергетического обследования

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	С-1 РГР Р	1-10 МУ- 1,2,3 1-14	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
2	Теплоизоляционные материалы, их классификация. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен в помещении. Теплообмен излучением.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	С-2 РГР Р	11-20 МУ- 1,2,3 15-30	Согласно табл.7.2

С – собеседование, РГР – расчетно-графическая работа, Р – реферат.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1. «Теплопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.»:

1. Что изучает строительная теплофизика?
2. Что такое теплопроводность?
3. Механизм теплопроводности.
4. Приведите пример теплопроводности в строительных конструкциях.
5. Что такое конвективный теплообмен?
6. Механизм конвективного теплообмена.
7. Виды конвективного теплообмена.

Расчетно-графическая работа

Задача №4. Передача тепла теплопроводностью

Обмуровка печи состоит из слоев шамотного, δ_1 , [$\lambda=1,14 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$] и красного, δ_3 , [$\lambda=0,76 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$] кирпича, между которыми расположена засыпка из изоляционного материала, $\delta_2=250 \text{ мм}$.

Определить тепловые потери через 1 м^2 поверхности стенки, если на внутренней стороне шамотного кирпича температура равна t_{w1} , а на наружной стороне красного кирпича t_{w2} . Какой толщины потребуется слой из красного кирпича, если отказаться от применения засыпки из изоляционного материала при

тех же температурных условиях и неизменном тепловом потоке?

Данные, необходимые для решения задачи выбрать из таблицы:

Таблица исходных данных к задаче

Вариант П	δ_1 , мм	t_{w1} °C	Вариант ПП	δ_3 , мм	t_{w2} , °C	Изоляционный материал	
						Название	$\lambda_2=...$, Вт/(м·К)
0	80	1050	0	60	90	Совелит	$0,0901+0,000087 \times t$
1	90	980	1	60	85	Новоасбозурит	$0,144+0,00014 \times t$
2	80	1070	2	120	93	Диатомит молот.	$0,091+0,00028 \times t$
3	100	950	3	60	97	Вермикулит	$0,072+0,000362 \times t$
4	120	1030	4	125	86	Асбослюда	$0,120+0,000148 \times t$
5	120	945	5	125	82	Асботермит	$0,109+0,000145 \times t$
6	80	1020	6	125	94	Асбозонолит	$0,143+0,00019 \times t$
7	90	990	7	60	78	Асбозурит	$0,1622+0,000169 \times t$
8	80	1140	8	120	89	Диатомит молот	$0,091+0,00028 \times t$
9	120	1135	9	60	91	Шлаковая вага	$0,05+0,000145 \times t$

Примечания:

1) $t = (t_{w1} + t_{w2})/2$;

2) Расчетное значение толщины красного кирпича округлить (в сторону увеличения) до величины, кратной 60 мм.

Темы рефератов

1. Основные способы теплообмена и их краткая характеристика: теплопроводность, конвекция, излучение.
2. Теплопроводность как вид теплообмена. Основные понятия: температурное поле, изотермические поверхности, градиент температур.
3. Конвективный теплообмен, его физическая сущность. Основные понятия: теплоотдача, конвекция свободная и вынужденная, теплоноситель.
4. Теплообмен излучением, его физическая сущность. Основные понятия: лучистый тепловой поток, излучательная способность тела, радиация, экранирование.
5. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Теплопередача через плоскую однослойную и многослойную стенку.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 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 (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Вид передачи теплоты между неподвижными частицами твердого, жидкого или газообразными вещества

- А) теплопроводностью
- Б) тепломассообменом
- В) теплообменом
- Г) массообменом
- Д) теплопередачей

Задание в открытой форме:

Теплообмен движущимися массами воздуха у нагретых или охлажденных поверхностей – это _____

Задание на установление правильной последовательности,
Установите правильную последовательность: проникновения различной влаги в здание:

- А) эксплуатационная
- Б) гигроскопическая
- В) атмосферная
- Г) грунтовая
- Д) строительная

Задание на установление соответствия:

Соотнесите значения теплопроводности с материалом

А) цементно-песчаный раствор	А) 0,76
Б) кирпич	Б) 0,93
В) асфальт	В) 0,35
Г) асбестоцемент	Г) 0,72

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить потери теплоты Q , Вт, через плоскую керамзитобетонную стенку длиной 6 м, высотой 3 м и толщиной $\delta = 400$ мм, если на одной поверхности стенки температура $t_1 = 20^\circ\text{C}$, а на другой $t_2 = -32^\circ\text{C}$. Коэффициент теплопроводности керамзитобетона $\lambda = 0,33$ Вт/(м·К).

Основная расчетная формула теплопроводности однослойных плоских стенок имеет вид: $q = \lambda \cdot \delta^{-1} \cdot (t_1 - t_2)$ или $q = \Delta t / R$, Вт/м².

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 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
1	2	3	4	5
Собеседование (Лекции)	0	Даны правильные ответы на вопросы менее 50 %		Даны правильные ответы на вопросы на 90 % и более
РГР (Практические занятия)	0	РГР выполнена в не полном объеме, доля правильных решений менее 50%.	12	РГР выполнена в полном объеме, доля правильных решений более 90%.
Реферат (СРС)	0	Реферат выполнен в неполном объеме (менее 10 л.), тема реферата раскрыта не полностью, соответствует требованиям к оформлению частично	36	Реферат выполнен в полном объеме (10-15 л.), тема реферата раскрыта полностью, соответствует требованиям к оформлению.
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		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 – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Гнездилова, Ольга Александровна. Строительная теплофизика : [Электронный ресурс] : [учебное пособие по выполнению магистерских, выпускных квалификационных, практических работ для студентов направления 08.03.01–Строительство, 13.03.01–Теплоэнергетика и теплотехника– Теплогазоснабжение и вентиляция] / О. А. Гнездилова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2015. - 104 с.

2. Толстова, Ю. И. Основы строительной теплофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Толстова ; Р. Н. Шумилов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 106 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276556>.

3. Аборнев, Д. В. Основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий) : учебное пособие / Д. В. Аборнев. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. - 188 с. : ил. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562709> (дата обращения: 10.03.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) [Текст] : учебник / В. Н. Богословский. - 3-е изд. - СПб. : АВОК Северо-Запад, 2006. - 400 с.

7. Теплотехника [Текст] : учебник / под ред. А. П. Баскакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 328 с.

8. Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Изд. офиц. введен впервые, введен 27.08.2008. - М. : Стандартинформ, 2008. - 19 с. - (Национальный стандарт РФ). - 334.43 р. - Текст : непосредственный.

9. Попов, К. Н. Строительные материалы и изделия : учебник для студ. строит. спец. средн. спец. учебн. заведений / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - М. : Высшая школа, 2001. - 367 с. : ил. - ISBN 5-06-003799-1 : 60.27 р. - Текст : непосредственный.

10. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. - Изд. офиц. - М. : Изд-во стандартов, 2001. - 138.60 р. - Текст : непосредственный.

11. Попов, К. Н. Строительные материалы и изделия : учебник для студентов строительных специальных средних профессиональных учебных заведений / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 440 с. : ил. - ISBN 5-06-005686-4 : 311.00 р. - Текст : непосредственный.

12. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. - Изд. офиц. - М. : Госстрой России, 2004. - 25 с. - 350.30 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Основы теплофизики строительных конструкций [Электронный ресурс] : методические указания и задания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. М. Кувардина, В. А. Жмакин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 33 с.

2. Строительная теплофизика [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальностей 270109 и 270115 всех форм обучения / ЮЗГУ ; сост. : И. Р. Чеховский, О. А. Гнездилова, В. А. Жмакин. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 55 с.

3. Строительная теплофизика [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство профиль «Теплогасоснабжение и вентиляция» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. А. Гнездилова. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 38 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.

2. Жилищное строительство.

3. Промышленное и гражданское строительство.

4. Инженер

5. Инновации

6. Промышленная энергетика

7. Экология и промышленность России

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ

2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. <http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

4. <https://elibrary.ru> – Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн. научных статей и публикаций.

5. <http://elibrary.rsl.ru> – Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.

6. <https://gostexpert.ru> – Единая база ГОСТов РФ (бесплатная, постоянно обновляемая)

7. <http://libgost.ru> – Библиотека ГОСТов и нормативных документов (ГОСТы, СНИПы, правила, стандарты, технические условия, регламенты и др. документы).
8. <https://gostinform.ru/> - Бесплатная база государственных стандартов, строительных норм и правил, отраслевых стандартов и технических условий.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Теплоизоляционные материалы» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Теплоизоляционные материалы» невозможно без самостоятельного выполнения студентами индивидуальных заданий, решения задач.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций различных форм (лекция-монолог, лекция-диалог, мультимедийная лекция), промежуточный контроль, индивидуальные беседы, собеседование.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, записи в конспекте следует структурировать по тематическому содержанию, используя заголовки, подзаголовки, абзацы, красную строку, отступ, подчеркивание и т.п. знаки. Следует аккуратно оформлять графические материалы (схемы, графики и др.).

При записи формул рекомендуется записывать наименование (содержание) входящих в формулу величин. При записи эмпирической формулы необходимо указывать размерности входящих в формулу величин и размерность результатов подсчета по такой формуле.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с теоретическими и практическими проблемами, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождается практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающихся, закрепления учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументацию и защиту выдвигаемых положений.

Практические занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся, связанную с освоением материала, полученного на лекции, и материала, изложенного в учебниках и учебных пособиях.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, решения практических задач.

В процессе обучения используется активная форма аудиторной работы с обучающимся: чтение лекций, привлечение обучающегося творческому процессу на практических занятиях, текущий контроль усвоения знаний, участия в групповых и

индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствует выработке у обучающихся умения работать с учебной литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося, одним из приемов закрепления учебного материала; рекомендуется конспектирование, которое 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 учебников, читать и конспектировать литературу по каждой теме. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теплоизоляционные материалы».

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе регулярных занятий.

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

Libreoffice, операционная система Windows,
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

1

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории инфраструктурных энергетических систем, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Термогигрометр ТГЦ-1У.

Промышленный технический фен STENINEL HG-2000E 342616.

Цифровой термометр ETI2001.

Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе.

Термометр СП-2-100/103.

Термометр технический ТГЖ 200/103.

Термометр технический ТТП 100/103.

Фен ФЭ-2000 (990).

Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb /сумка/ проектор inFocusIN24+ (39945,45).

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

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

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

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

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

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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводящего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	2, 11	-	-	-	2	21.01.21	Письмо № 01 от 11.01.21 зр. отдела ИС СФ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Строительства и архитектуры.

(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоизоляционные материалы

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и
вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № «7» 29 марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения № «16» 28 июня 2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Кувардина Е.М.

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

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «22» 03 2019г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н. Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «19» 03 2019г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н. Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 – Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № «15» 02 2019г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н. Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «15» 01 2010 г., на заседании кафедры Теплогазоснабжения от 30.05.2015, протокол - 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *И.С. Семенов*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «15» 01 2010 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем от 12.05.2014, протокол - 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *И.С. Семенов*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем
(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 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных энергетических систем
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний в области получения, обработки и свойств современных теплоизоляционных материалов и изделий, развитие навыков и умения творческого использования новых теплоизоляционных материалов в процессе строительства и монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с современными конструкционные материалы, используемые для изоляции и теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- овладение знаниями о методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- приобретение умений применять методы энергетического обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции
- получение опыта обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности;
- овладение навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных 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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-7	Способен проводить анализ энергоэффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации Уметь: разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов

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>ПК-7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов</p>
		<p>ПК-7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: современные конструкционные материалы, используемые для изоляции теплоизоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
ПК-8	Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического обследования объектов	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и</p>	<p>Знать: методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции с учетом различных видов теплоизоляционных материалов Уметь: применять методы</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	капитального строительства	оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	энергетического обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обследования тепловой изоляции систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности
		ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективности теплового оборудования
		ПК-8.3 Проводит проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования	Знать: основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов Уметь: проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теплоизоляционные материалы» входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01. Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	4,1
в том числе:	
лекции	2
лабораторные занятия	-
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	63,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0,1
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

<p>1</p>	<p>Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы. их классификация. Минеральная вата и изделия на ее основе Стекло и изделия на ее основе Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла Вспученный перлит и изделия на его основе Вспученный вермикулит и изделия на его основе Полимерные теплоизоляционные материалы Огнеупорные теплоизоляционные материалы Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.</p>	<p>Понятие теплопередачи, коэффициент теплопередачи. Зависимость коэффициента теплопередачи от теплофизических свойств материала. Классификация теплоизоляционных материалов по форме и внешнему виду, по структуре и виду исходного сырья. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Влияние условий эксплуатации на свойства изделий. Способы производства высокопористых материалов и изделий: создание волокнистого каркаса, газообразование, пенообразование, выгорающие добавки, повышенное водозатворение, введение пористых наполнителей и др.</p> <p>Виды искусственного минерального волокна. Сырьевые материалы для производства и свойства минеральной ваты. Процессы плавления шихты в печах и возможности получения качественного расплава. Свойства расплава и факторы, влияющие на его вязкость и поверхностное натяжение. Способы переработки расплавов в волокно. Механизм волокнообразования (дутьевой, центробежный, фильерный, центробежно-дутьевой, фильерно-дутьевой, центробежно-фильерно-дутьевой). Технология получения минераловатных изделий и их виды. Применение минераловатных изделий.</p> <p>Сырьевые материалы для получения стекловаты. Особенности изготовления базальтовой и сверхтонкой стеклянной ваты. Способы переработки расплава в стеклянное волокно. Свойства стеклянной ваты. Виды изделий и области применения. Техника безопасности и охрана труда на предприятиях, выпускающих минеральную и стеклянную вату.</p> <p>Виды и свойства ячеистого стекла. Физико-химические основы процесса получения ячеистого стекла. Сырье для получения пеностекла. Технология производства и области применения. Физико-химические основы процесса вспучивания жидкого стекла и способы получения теплоизоляционных и акустических изделий. Классификация изделий. Технологические схемы производства, свойства и области применения.</p> <p>Виды и основные свойства вулканических стекол (обсидиан, пехштейн, витрофир, перлит и др.). Термофизические и физико-химические особенности процесса вспучивания вулканических водосодержащих стекол. Технология производства вспученного перлита и обсидиана. Технология выпуска изделий, свойства и области применения.</p> <p>Виды, химический состав и основные свойства слоистых минералов. Минералогическая и химическая характеристика вермикулита. Физико-химические процессы, протекающие при вспучивании, параметры технологии. Технология изготовления изделий. Свойства и области применения вспученного вермикулита и изделий на его основе.</p>
----------	---	---

	<p>Классификация в зависимости от физической структуры (пено-, поро- сотопласты, волокнистые, композиционные), от вида полимера, от функционального назначения. Влияние вида сырья на технологию и основные свойства. Получение пенопластов из полистирола, его свойства и области применения. Технология пенополистирола без применения и с применением повышенного давления. Технология безпрессового периодического и непрерывного получения пенополистирола. Получение пенополивинилхлорида прессовым, безпрессовым и экструзионным методами. Получение пенопластов из фенолоформальдегидных олигомеров. Виды и марки пенофенопластов. Свойства и области применения.</p>
	<p>Общие понятия о высокотемпературной изоляции и ее эффективности. Принципы классификации огнеупорных теплоизоляционных материалов и их применения.</p> <p>Асбестосодержащие теплоизоляционные материалы – 1 ч. Минералогические разновидности, химический состав и свойства асбеста. Схема производства асбестоизвестковокремнеземистых, асбестомagneзиальных, асбестодоломитовых, асбестотрепельных, асбестогипсовых, асбестотермосиликатных материалов, совелита. Виды изделий, свойства и применение.</p>
	<p>Классификация изделий по виду сырья, способам поризации, функциональному назначению. Диатомитовые, пнеодиатомитовые, шамотные, корундовые материалы: сырье, технология производства, свойства и применение.</p> <p>Классификация огнеупорных волокон по микроструктуре, химическому составу, геометрии волокон, технологии волокнообразования. Физико-химические основы производства огнеупорных волокон. Муллитокремнеземистая вата, изделия из нее. Связующие вещества для волокнистых огнеупорных изделий. Равноплотные огнеупорные теплоизоляционные изделия. Технология формования и обжига, свойства и применение.</p>

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра).	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация. Минеральная вата и изделия на ее основе. Стекловолоконная вата и изделия на ее основе. Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла. Вспученный перлит и изделия на его основе. Вспученный вермикулит и изделия на его основе. Полимерные теплоизоляционные материалы. Огнеупорные теплоизоляционные материалы. Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	2	-	1	У 1-7 МУ 3	РЗ Р	ПК-7 ПК-8
	Итого:	2	-	2		3	

Рз – решение задач, Р- реферат

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1.	Расчет критического диаметра тепловой изоляции	2
	Итого	2

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4

1	<p>Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их классификация.</p> <p>Минеральная вата и изделия на ее основе</p> <p>Стекловолоконная вата и изделия на ее основе</p> <p>Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла</p> <p>Вспученный перлит и изделия на его основе</p> <p>Вспученный вермикулит и изделия на его основе</p> <p>Полимерные теплоизоляционные материалы</p> <p>Огнеупорные теплоизоляционные материалы</p> <p>Керамические теплоизоляционные материалы.</p> <p>Огнеупорные волокна.</p>	В межсессионный период	63,9
Итого			63,9

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

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

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических заданий и т.д.

типографией университета:

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

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

6 Образовательные технологии. 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 профессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
2.	Практическое занятие. Расчет критического диаметра тепловой изоляции	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			2

1

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 практических 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.

исследования объектов капитального строительства		
--	--	--

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

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-7 начальный, основной, завершающий	<p>ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК 7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК 7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных материалов - разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - использовать новые технологии при строительстве и 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественные теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции в общем виде - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции в России <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых теплоизоляционных материалов - хорошо разрабатывать проектную и техническую документацию 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественные и зарубежные теплоизоляционные материалы, применяемые в системах теплогазоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации - методику расчетов тепловой изоляции при разработке проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом конкретного теплоизоляционного материала - современные конструкционные материалы, используемые для изоляции, в системах теплогазоснабжения и вентиляции в России и за рубежом. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на высоком уровне разработать проектное решение системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом новых

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов - навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов - навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции 	<p>систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции на хорошем уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -хорошими навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов - хорошими навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции путем использования современных теплоизоляционных материалов - хорошими навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в 	<p>теплоизоляционных материалов</p> <p>- на высоком уровне разрабатывать проектную и техническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- уверенно использовать новые технологии при строительстве и монтаже систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта с учетом современных теплоизоляционных материалов - уверенными навыками повышения энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции путем использования современных

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции	теплоизоляционных материалов - уверенными навыками применения и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-8 начальный, основной, завершающий	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-8.3 Проводит проверку корректности материалов энергетического</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции с учетом различных видов теплоизоляционных материалов - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции - основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы энергетического обследования 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции на хорошем уровне - основные формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов на хорошем уровне <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы энергетического 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции - все мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции - все формы заполнения энергетических паспортов обследуемых объектов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно применять методы энергетического обследования теплового оборудования

Код компетенции / этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	паспорта и отчета по результатам энергетического обследования	<p>теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками обследования теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности</p> <p>- навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий</p> <p>энергоэффективности и теплого оборудования</p> <p>- навыками проверки корректности</p>	<p>обследования теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции на хорошем уровне</p> <p>- хорошо разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- хорошо проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- хорошими навыками обследования теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности</p> <p>- хорошими навыками проведения анализа систем</p>	<p>систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- уверенно разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>- проводить обследование объекта для определения его энергетической эффективности на высоком уровне</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- уверенными навыками обследования теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности</p> <p>- уверенными навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий</p>

Код компетенции / этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	теплотазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергетически теплового оборудования - хорошими навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	энергоэффективности теплового оборудования - уверенными навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства –		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Современные представления о теплопередаче. Изоляционные материалы, их	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №1	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	классификация.					
2	Минеральная вата и изделия на ее основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример № 2	Согласно табл.7.2
3	Стекловолоконная вата и изделия на ее основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №3	Согласно табл.7.2
4	Ячеистое стекло (пеностекло) и теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №4	Согласно табл.7.2
5.	Вспученный перлит и изделия на его основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №5	Согласно табл.7.2
6.	Вспученный вермикулит и изделия на его основе	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №6	Согласно табл.7.2
7.	Полимерные теплоизоляционные материалы	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Р	Вопросы № 1-10	Согласно табл.7.2
8.	Огнеупорные теплоизоляционные материалы	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Вопросы № 11-19	Согласно табл.7.2
9.	Керамические теплоизоляционные материалы. Огнеупорные волокна.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	Рз	Пример №9	Согласно табл.7.2

Р - реферат, Рз- решение задач

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Пример задачи к практическому занятию № 1

Определить средние молярную, массовую и объемную теплоемкости газа при условии $P=\text{Const}$ и $v=\text{Const}$ в интервале температур $t_1 \div t_2$, принимая зависимость теплоемкости от температуры линейной. Вычислить также удельную теплоту изохорного процесса для данного интервала температур.

Пример задачи к практическому занятию № 1

Рассчитать толщину слоя изоляции, имеющего на поверхностях температуры соответственно t_{w1} и t_{w2} , если допустимые тепловые потери составляют q , а теплопроводность материала изоляции $\lambda = (0,11 + 0,000065t)$, Вт/(м·К), где t – средняя температура слоя изоляции.

Найти температуры в слое изоляции через каждые 50 мм его толщины и построить температурный график в координатах $t - \delta$.

Пример задачи к практическому занятию № 3

Определить потери теплоты конвекцией и излучением (отдельно) за сутки горизонтально расположенного трубопровода диаметром d мм и длиной l м, охлаждаемого свободным потоком воздуха, рис 3, если температура поверхности трубопровода t_w , температура воздуха в помещении t_f (степень черноты трубы ϵ см. табл. П.3). Коэффициент теплоотдачи от горячей трубы к воздуху принять $\alpha=8,5$ Вт/(м²·К).

Пример задачи к практическому занятию № 4

Рабочий-монтажник одет в куртку из поролона ($\delta_2=10$ мм, $\lambda_2=0,05$ Вт/(м·К). Материал верха – ткань "Балтика" ($\delta_3=0,62$ мм, $\lambda_3=0,0872$ Вт/(м·К). подкладка – трикотажное полотно ($\delta_1=0,4$ мм, $\lambda_1=0,0675$ Вт/(м·К). При физической работе на внутренней поверхности куртки устанавливается температура t_{w1} °С, а на наружной t_{w2} °С.

Определить теплопотери q с 1 м² тела рабочего, а также тепловой поток Q через куртку в целом, считая ее поверхность равной F м² и условно применяя формулы теплопроводности для плоской стенки. Как изменятся теплопотери q и Q в результате замены поролона другим утеплителем при условии сохранения прежних температур t_{w1} и t_{w2} на поверхностях куртки?

Пример задачи к практическим занятиям № 5,6

По горизонтально расположенной стальной трубе со скоростью w течет вода, имеющая температуру t_{f1} . Снаружи труба охлаждается окружающим воздухом, температура которого t_2 давление 0,1 МПа.

Определить коэффициенты теплоотдачи α_1 и α_2 соответственно от воды к внутренней стенке трубы и от наружной стенки трубы к воздуху, коэффициент теплопередачи K и тепловой поток q_1 , отнесенный к 1 м длины трубы, если внутренний диаметр трубы d_1 , внешний – d_2 , длина трубы l .

Пример задачи к практическому занятию № 9

Водовоздушный нагреватель выполнен из труб диаметром 38×3 мм, материал труб – сталь 20. Греющая среда – воздух, подается в межтрубное пространство аппарата с температурой $t_1'=400$ °С. На выходе из аппарата температура воздуха $t_1''=280$ °С. По трубам протекает нагреваемая вода расходом $G_2=3,5$ т/ч с начальной температурой $t_2'=10$ °С и конечной $t_2''=180$ °С. Коэффициенты теплоотдачи: от воздуха к трубам – $\alpha_1=50$ Вт/(м²·К) и от труб к воде – $\alpha_2=4100$ Вт/(м²·К).

Определить поверхность нагрева аппарата, если он выполнен по прямоточной и противоточной схемам. Учесть загрязнения поверхностей труб: с одной стороны слоем ржавчины толщиной 0,1 мм, [$\lambda_{\text{р}}=1,15$ Вт/(м·К)] и с другой – накипью толщиной 0,5 мм. [$\lambda_{\text{н}}=1,75$ Вт/(м·К)].

Кривизной стенки трубы можно пренебречь. При расчете учесть потери тепла в окружающую среду, которые составляют 5% теплоты, получаемой водой.

Темы рефератов

1. Классификация полимерных теплоизоляционных материалов в зависимости от физической структуры
2. Классификация полимерных теплоизоляционных материалов в зависимости от вида полимера и от функционального назначения.
3. Сырье для производства полимерных теплоизоляционных материалов.
4. Влияние вида сырья на технологию и основные свойства полимерных теплоизоляционных материалов
5. Получение пенопластов из полистирола, его свойства и области применения.
6. Технология пенополистирола без применения и с применением повышенного давления.
7. Технология безпрессового периодического и непрерывного получения пенополистирола.
8. Получение пенополивинилхлорида прессовым, безпрессовым и экструзионным методами.
9. Получение пенопластов из фенолоформальдегидных олигомеров.
10. Виды и марки пенофенопластов. Свойства и области применения.
11. Общие понятия о высокотемпературной изоляции и ее эффективности.
12. Классификация огнеупорных теплоизоляционных материалов и их применение.
13. Асбестосодержащие теплоизоляционные материалы.
14. Минералогические разновидности, химический состав и свойства асбеста.
15. Схемы и особенности производства асбестоизвестковокремнеземистых, асбестомagneзиальных материалов.
16. Схемы и особенности производства асбестодоломитовых, асбестотрепельных материалов.
17. Схемы и особенности производства асбестогипсовых, асбестотермосиликатных материалов
18. Сопелит, его свойства, область применения. Схемы и особенности производства.
19. Виды изделий, свойства и применение огнеупорных теплоизоляционных материалов.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. 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 (ситуационных, производственных или кейсового

характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Вид передачи теплоты между неподвижными частицами твердого, жидкого или газообразными вещества

- а). теплопроводностью
- б). тепломассообменом
- в). теплообменом
- г). массообменном

Задание в открытой форме:

Теплообмен движущимися массами воздуха у нагретых или охлажденных поверхностей – это _____

Задание на установление правильной последовательности,

Установите правильную последовательность: проникновения различной влаги в здание

1. Эксплуатационная
2. гигроскопическая
3. атмосферная
4. грунтовая
5. строительная

Задание на установление соответствия:

Соотнесите значения теплопроводности с материалом

а) цементно-песчаный раствор	а) 0,76
б) кирпич	б) 0,93
в) асфальт	в) 0,35
г) асбестоцемент	г) 0,72

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить потери теплоты Q , Вт, через плоскую керамзитобетонную стенку длиной 6 м, высотой 3 м и толщиной $\delta = 400$ мм, если на одной поверхности стенки температура $t_1 = 20^\circ\text{C}$, а на другой $t_2 = -32^\circ\text{C}$. Коэффициент теплопроводности керамзитобетона $\lambda = 0,33$ Вт/(м·К).

Основная расчетная формула теплопроводности однослойных плоских стенок имеет вид: $q = \lambda \cdot \delta^{-1} \cdot (t_1 - t_2)$ или $q = \Delta t / R$, Вт/м².

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;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Расчет критического диаметра тепловой изоляции	10	Кол-во правильных ответов менее 50%	20	Кол-во правильных ответов более 50%
Самостоятельная работа	14		28	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	48		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,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Минеральные ресурсы строительных материалов Новосибирской области : учебное пособие : [16+] / П.А. Машкин, В.В. Ларичкин, В.С. Молчанов, Н.Г. Стенина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 72 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574890>.

2. Буравчук, Н.И. Ресурсосбережение в технологии строительных материалов : учебное пособие / Н.И. Буравчук ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2009. – 224 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240922>.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Кальгин А. А. Производство и использование строительных материалов изделий и систем [Текст]: учебное пособие / А. А. Кальгин : под ред. В. О. Чулкова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : СвР - АРГУС. 2009 - (Инфографические основы функциональных систем). В 2 т. Т. 1. Отделочные материалы, изделия и системы. - 296 с.
4. Борисов, Б. И. Задатная способность изоляционных покрытий подземных трубопроводов [Текст] / Б. И. Борисов. - М.: Недра. 1987. - 123 с.
5. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 (с Изменением N 1).
6. Бобров, Ю. Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов [Текст] / Ю. Л. Бобров. - М. : Стройиздат, 1987. - 163 с. :
7. Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон [Текст]: общие технические условия. - Изд. офиц. введен 01.01.2007, взамен ГОСТ 16381-77 - М.: Стандартинформ, 2006. - 7 с. - (Межгосударственный стандарт).
8. Энергосберегающие технологии в инженерных системах промышленных и общественных зданий [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. С. Кобелев [и др.] : Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2008 - 135 с

8.3 Перечень методических указаний

9. 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.
10. Самостоятельная работа студентов : [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т : сост. Н. Е. Семичева. - Электрон. текстовые дан. (375 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.
2. Инженер
3. Инновации
4. Промышленная энергетика
5. Экология и промышленность России

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины

«Теплоизоляционные материалы» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Теплоизоляционные материалы» невозможно без самостоятельного выполнения студентами индивидуальных заданий, решения задач.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций различных форм (лекция-монолог, лекция-диалог, мультимедийная лекция), промежуточный контроль, индивидуальные беседы, собеседование.

В соответствии с Уставом университета посещения учебных занятий по расписанию для В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, записи в конспекте следует структурировать по тематическому содержанию, используя заголовки, подзаголовки, абзацы, красную строку, отступ, подчеркивание и т.п. знаки. Следует аккуратно оформлять графические материалы (схемы, графики и др.).

При записи формул рекомендуется записывать наименование (содержание) входящих в формулу величин. При записи эмпирической формулы необходимо указывать размерности входящих в формулу величин и размерность результатов подсчета по такой формуле.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с теоретическими и практическими проблемами, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождается практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающихся, закрепления учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументацию и защиту выдвигаемых положений.

Практические занятия предполагают самостоятельную работу обучающихся, связанную с освоением материала, полученного на лекции, и материала, изложенного в учебниках и учебных пособиях.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, решения практических задач.

В процессе обучения используется активная форма аудиторной работы с обучающимся: чтение лекций, привлечение обучающегося творческому процессу на практических занятиях, текущий контроль усвоения знаний, участия в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у обучающихся умения работать с учебной литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося, одним из приемов закрепления учебного материала; рекомендуется конспектирование, которое 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 учебников, читать и конспектировать литературу по каждой теме. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теплоизоляционные материалы».

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе регулярных занятий.

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

Libreofficeоперационная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий инфраструктурных энергетических систем оснащена учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

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 (попнятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замещенных	Аннулированных	новых			
1	10-11	-	-	-	2	20.11.13	Протокол заседания методической комиссии ТГБ от 20.11.13 г. И.И.И.
2	1, 10	-	-	-	2	14.11.13	Протокол МСМ от 14.11.13 г. И.И.И.