

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 04.09.2023 11:17:21

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476fd2d064e2781933be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Строительная теплофизика»

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

- 11 Ознакомление с тепловые процессы, протекающие в системах теплогоснабжения и вентиляции;
- 2 Овладение 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 и обоснования разрабатываемого проекта;
- 5 Овладение навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогоснабжения и вентиляции.
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.

Теплолагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки 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

Строительная теплофизика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

08.03.01 Строительство,

цифра и наименование направления подготовки (специальности)

направленность

(профиль, специализация)

«Теплогазоснабжение и

вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(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 № 7 «29» 03 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06 2019г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола) протокол №

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 № 7 «29» 03 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 18.06 2021г. протокол № 1
(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 № 7 «11» 01 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2021г. протокол № 1
(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» июля 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения

от 30 июля 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

(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 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

- ознакомление с тепловые процессы, протекающие в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- овладение знаниями о требованиях нормативных документов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции;
- приобретение умений разрабатывать проектные решения систем теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов;
- получение опыта технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта;
- 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

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	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 Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками предварительного технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта

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 тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП</p>
		<p>ПК-7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: Требования ГОСТов СНиПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки 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 капитального строительства	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: методы энергетического обследования теплого оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: применять методы энергетического обследования теплого оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обследования теплого</p>

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		
			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 «Строительная теплофизика» 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)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к зачету)	-
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. Тепловлагопередача через наружные ограждения.	Основы теплопередачи в здании. Влажностный режим ограждающих конструкций. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
2	Защитные свойства наружных 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

3	Стационарная теплопередача через сложное ограждение	Основное дифференциальное уравнение и методы его решения. Метод конечных разностей. Приближенные инженерные методы. Электротепловая аналогия.
4.	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения	Основное дифференциальное уравнение теплопроводности. Методы решения задач нестационарной теплопередачи. Метод конечных разностей. Теплоустойчивость ограждения. Теплоустойчивость помещения.
5.	Теплообмен в помещении	Лучистый теплообмен в помещении. Конвективный теплообмен в помещении. Общий теплообмен в помещении..
6.	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении	Тепловой баланс человека. Основные понятия, относящиеся к микроклимату помещения. Условия комфортности температурной обстановки в помещении.
7.	Теплообмен излучением.	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
1	Введение. Теплопередача через наружные ограждения.	4	-	1	У 1 - 4 МУ 1	УО, С, Р, Т (2 неделя)	ПК-7 ПК-8
2	Защитные свойства наружных ограждающих конструкций	4	-	2	У 2,3 МУ 1	УО, С, Р, Т (4 неделя)	ПК-7 ПК-8
3	Стационарная теплопередача через сложное ограждение	2	-	3	У 1,4-6 МУ 1	УО, Т, С, Р (6 неделя)	ПК-7 ПК-8
4	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения	2	-	4	У 1-6 МУ 1	УО, С, Р, Т (8 неделя)	ПК-7 ПК-8
5	Теплообмен в помещении	2	-	5	У 1-6 МУ 1	УО, С, Р, Т (10 неделя)	ПК-7 ПК-8
6	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении	2	-	6	У 1-6 МУ 1	УО, С, Р, Т (12 неделя)	ПК-7 ПК-8

	помещении.						
7	Теплообмен излучением.	2	-	7	У 1-6 МУ 1	УО, С, Р, Т (14 неделя)	ПК-7 ПК-8
	Итого:	18	-	18		3	

УО – вопросы для устного опроса; С – собеседование; Р – реферат; Т- тест

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 наружной стены	4
3	Исследование распределения температур в толще наружного ограждения	2
4	Измерение скорости воздушных потоков. Определение кратности воздухообмена в помещении	2
5	Расчет нестационарного теплового режима, расчет стационарного теплового режима	4
6	Теплообмен излучением. Теплообмен при свободной конвекции.	2
7	Теплообмен при вынужденной конвекции.	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. Теплообмен через наружные ограждения.	1-2 неделя	4,9
2	Защитные свойства наружных ограждающих конструкций	2-3 неделя	5
3.	Стационарная теплопередача через сложное ограждение	4-5 неделя	5
4.	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения	6-7 неделя	4
5.	Теплообмен в помещении	8-9 неделя	4
6.	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении.	10-11 неделя	4
7.	Теплообмен излучением.	12-13 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентного 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 «Введение. Теплообмен в помещении».	Разбор конкретных ситуаций	2
2.	Теплообмен в помещении	Разбор конкретных ситуаций	2
3.	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении.	Работа в команде	2
4.	Теплообмен излучением.	Работа в команде	2
Итого:			8

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики 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 (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-7 Способен проводить анализ энергоэффективности объектов капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен термодинамика	Техническая	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 практика	технологическая	Строительная Теплоизоляционные материалы Производственная преддипломная практика	теплофизика
---	------------------------------	-----------------	---	-------------

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	ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции ПК 7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции ПК 7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: - 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 Уметь: - разработать проектное решение	Знать: - 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	Знать: - 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

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>системы теплогазоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта - навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения 	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <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 документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - 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 обоснования разрабатываемого проекта - хорошими навыками оформления проектной 	<p>теплогазоснабжения и вентиляции</p> <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 теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции - 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 обоснования разрабатываемого проекта - уверенными навыками

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	документации с учетом требований ГОСТов и СП - хорошими навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции	оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - уверенными навыками разработки 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</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции - 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 энергетического 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>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

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
	проверку корректности материалов энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования	<p>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 систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий</p> <p>энергоэффективности и теплового оборудования</p> <p>- навыками проверки корректности</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 систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности</p>	<p>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 энергетической эффективности</p> <p>- уверенными навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения</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	- 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	ия 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. Тепловлагодатная передача через наружные ограждения.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу	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
					№ 1	
2	Защитные свойства наружных ограждающих конструкций	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 2	Согласно табл.7.2
3	Стационарная теплопередача через сложное ограждение	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 3	Согласно табл.7.2
4	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 4	Согласно табл.7.2
5.	Теплообмен в помещении	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 5	Согласно табл.7.2
6.	Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 6	Согласно табл.7.2
7.	Теплообмен излучением.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, темы рефератов, тест по разделу № 7	Согласно табл.7.2

УО – вопросы для устного опроса; С – собеседование; Р – реферат; Т- тест

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 1 «Введение. Теплопередача через наружные ограждения»

1. Что изучается в строительной теплофизике?
2. Что такое ограждение?
3. Что такое наружное ограждение?
4. Чем важна строительная теплофизика для специалиста по отоплению и вентиляции?
5. В чем специфика теплотехнического расчета современных зданий?
6. Что такое тепловой режим здания?
7. Какую роль играют ограждающие конструкции в тепловом режиме здания?
8. Причины появления влаги в ограждающей конструкции.
9. Перечислите отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений.
10. Что такое теплопередача?
11. Чем отличаются гидрофильные строительные материалы от гидрофобных?
12. Какова структура большинства строительных материалов?
13. Что такое парциальное давление водяных паров во влажном воздухе?
14. Что такое относительная влажность воздуха?
15. Какой воздух называется насыщенным водяным паром?
16. Какая температура носит название точки росы?
17. Каковы условия отсутствия конденсата в какой-либо точке сечения ограждающей конструкции?

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2 «Защитные свойства наружных ограждающих конструкций»

1. Какие расчетные параметры наружной среды необходимы для теплотехнического расчета?
2. Какие существуют элементарные виды теплообмена?
3. Что такое теплопередача в ограждающих конструкциях здания?
4. Что такое требуемое сопротивление теплопередаче ограждения?
5. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения.
6. Как происходит распределение температуры по сечению ограждения?
7. Какие существуют причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса?
8. Что такое процесс паропроницаемости через ограждающую конструкцию?
9. Что такое сопротивление паропроницаемости ограждения?
10. Как происходит проектирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения?
11. Что такое требуемое сопротивление паропроницаемости ограждающей конструкции?
12. Как происходит процесс воздухопроницаемости и какие свойства воздухопроницаемости наружных ограждений вы знаете?
13. Что такое фактическое сопротивление воздухопроницаемости ограждений?
14. Какие аэродинамические коэффициенты, формирующиеся на поверхностях ограждения при обдувании их ветром вы знаете?
15. Какой коэффициент существует для учета динамических свойств ветра в застройке?

Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) 3 «Стационарная теплопередача через сложное ограждение»

1. Передача теплоты при непосредственном соприкосновении тел или внутри твердого тела, обусловленная тепловым движением микрочастиц, называется:

- А) теплоотдачей
- Б) теплопроводностью
- В) теплопередачей
- Г) температуропроводностью
- Д) теплообменом

2. Существуют следующие физически элементарные способы передачи теплоты:

- А) конвекция, теплопередача, лучистый теплообмен
- Б) теплопроводность, конвективный теплообмен, излучение
- В) лучистый теплообмен, конвекция, теплопроводность
- Г) теплоотдача, конвекция, лучистый теплообмен

3. Температурный градиент - это вектор, направленный:

А) перпендикулярно нормали к изотермической поверхности в сторону уменьшения температуры

- Б) параллельно к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры
- В) по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры
- Г) по нормали к изотермической поверхности в сторону убывания температуры

4. Тепловой поток, проходящий через трехслойную плоскую стенку, будет:

- А) больше в четыре раза для 1-го слоя, чем для 3-го слоя
- Б) больше в два раза для 2-го слоя, чем для 3-го слоя
- В) меньше в три раза для 1-го слоя, чем для 3-го слоя
- Г) меньше в два раза для 2-го слоя, чем для 3-го слоя
- Д) одинаков для 1-го, 2-го и 3-го слоев

5. Тепловой проводимостью стенки называется:

- А) отношение толщины стенки к коэффициенту теплопроводности стенки
- Б) отношение коэффициента теплопроводности стенки к ее толщине
- В) отношение коэффициента теплопроводности стенки к произведению ее плотности и удельной теплоемкости
- Г) отношение разности температур на поверхностях стенки к ее толщине

Темы рефератов по разделу (теме) 4 «Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения»

1. Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях ограждений
2. Физический смысл величины приведенного коэффициента излучения при теплообмене между двумя серыми поверхностями
3. Физический смысл коэффициента лучистой теплоотдачи
4. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости вдоль плоской поверхности. Тепловой и гидродинамический пограничный слой. Локальный и средний коэффициент теплоотдачи
5. Конвективный теплообмен - физическая сущность, основные понятия и определения. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его определение, влияние теплофизических свойств среды и гидродинамической структуры потока
6. Теплоотдача при стабилизированном течении жидкости в трубах, влияние гидродинамической структуры потока, расчет теплообмена
7. Теплоотдача при турбулентном течении жидкости в трубах: влияние гидродинамической структуры потока, расчет теплообмена
8. Теплопередача, основные понятия и определения. Коэффициент теплопередачи, сопротивление теплопередачи и их определение

9. Теплопередача через однослойную плоскую стенку, физическая сущность процесса, расчет коэффициента теплопередачи и сопротивления теплопередачи

10. Виды лучистых потоков: собственное излучение, падающее, эффективное и результирующее излучения.

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
- Д) теплоотдачей

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	
	баллы	примечания	балл	примечания
Лекции. (Вопросы для устного опроса)	7	выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал;	14	выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно

		иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.		найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
Практические занятия (Вопросы для собеседования)	5	выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.	10	выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
Практические занятия (Тест)	5	Кол-во правильных ответов не менее 50%	10	Кол-во правильных ответов более 90%
Самостоятельная работа (Реферат)	7	выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.	14	выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
Итого	50		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. Кирсанов, Ю. А. Циклические тепловые процессы и теория теплопроводности в регенеративных воздухоподогревателях [Текст] / Ю. А. Кирсанов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 240 с.

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

3. Оболенский, Н.В. Практикум по теплотехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Оболенский, В.Л. Осокин; Министерство образования Нижегородской области, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. - Княгино: НГИЭИ, 2010. - 236 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. 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.

5. Теплотехника [Текст] : учебник / Под ред. В. Н. Луканина. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 671 с.

6. Ерофеев В. Л. Теплотехника [Текст] : учебник / В. Л. Ерофеев. - М. : Академкнига, 2006. - 456 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. 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. - Электрон. текстовые дан. (560 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 38 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 37. - Б. ц.

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 «Строительная теплофизика» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Строительная теплофизика» 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 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 «Строительная теплофизика».

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

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

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

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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	Аннулиро- ванных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

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


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

« 30 » июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная теплофизика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

08.03.01 Строительство,

цифр 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) «Теплогазоснабжение 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) «Теплогазоснабжение 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 учёное 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) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «01» 01 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) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» июня 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «30» июня 2023 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 и 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

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	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

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		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта
		ПК-7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): 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	Знать: Требования ГОСТов СНИПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогазоснабжения и вентиляции
ПК-8	Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического	ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального	Знать: методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: применять методы энергетического обследования

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		
	обследования объектов капитального строительства	строительства и оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	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 «Строительная теплофизика» 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

№ 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	Тепловлагодередача 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	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки 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	Теплопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.	9 неделя	30
2	Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки 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 (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

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 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции ПК 7.2 Выбирает методы повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции 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"> - 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 (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>энергоэффективность и систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта - навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции 	<p>ю документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>- хорошо разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошими навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта - хорошими навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - хорошими навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции 	<p>теплотехническую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>- на высоком уровне разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта - уверенными навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП - уверенными навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения 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 компетенций, 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 теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективност и теплового оборудования - навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования 	<p>обследованию энергоэффективно сти систем теплогазоснабжен ия 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 теплогазоснабжен ия и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - хорошими навыками проведения анализа систем теплогазоснабжен ия и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективно сти 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 теплогазоснабжен ия и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - уверенными навыками проведения анализа систем теплогазоснабжен ия и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективн ости теплового оборудования - уверенными навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия

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
			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	Теплообмен 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	Нестационарный тепловой режим ограждения помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки 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.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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 , [$\lambda=1,14$ Вт/(м·К)] и красного, δ_3 , [$\lambda=0,76$ Вт/(м·К)] кирпича, между которыми расположена засыпка из изоляционного материала, $\delta_2=250$ 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} °С	Вариант ПП	δ_3 , мм	t_{w2} , °С	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 вата	$0,05+0,000145 \times t$

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: 01.09.2021) . - 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. Теплотехника [Текст] : учебник / под ред. В. Н. Луканина. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 671 с.

9. Ерофеев, В. Л. Теплотехника [Текст] : учебник / В. Л. Ерофеев. - М. : Академкнига, 2006. - 456 с.

10. Оболенский, Н. В. Практикум по теплотехнике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Оболенский, В. Л. Осокин; Министерство образования Нижегородской области, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. - Княгино: НГИЭИ, 2010. - 236 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983>.

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 «Теплогазоснабжение 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 «Строительная теплофизика» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Строительная теплофизика» 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 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 «Строительная теплофизика».

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 лаборатории кафедры теплогазоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Термогигрометр ТГЦ-1У.

Промышленный технический фен STENINEL HG-2000E 342616.

Цифровой термометр ЕТІ2001.

Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе.

Термометр СП-2-100/103.

Термометр технический ТТЖ 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, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	аннулиро- ванных	новых			

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

Строительная теплофизика

(наименование дисциплины)

(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 № 7 «19» 03 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06.2020
(наименование кафедры, дата, номер протокола) Маслова И.Н.

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 № 7 «19» 03 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 18.06.2021 №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 № 2 «15» 02 2019г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2021, протокол
(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 № 1 «15» 01 2020 г., на заседании кафедры Теплогазоснабжения от 30 июля 2023 г. Протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____
Н.С. Савинова

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 Теплогазоснабжения
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

Зав. кафедрой _____

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

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

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

- ознакомление с тепловые процессы, протекающие в системах теплогасоснабжения и вентиляции;
- овладение знаниями о требованиях нормативных документов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогасоснабжения и вентиляции;
- приобретение умений разрабатывать проектные решения систем теплогасоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов;
- получение опыта технико-экономического и обоснования разрабатываемого проекта;
- овладение навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции.

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

<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 теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-7.1 Применяет методы мониторинга и оценки энергоэффективности систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции	Знать: тепловые процессы, протекающие в системах теплогасоснабжения и вентиляции в процессе их эксплуатации Уметь: разработать проектное решение системы теплогасоснабжения и вентиляции с учетом тепловых расчетов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта

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 теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: методику тепловых расчетов для разработки проектов систем теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП</p>
		<p>ПК-7.3 Применяет методы осуществления инновационных идей повышения энергоэффективности систем и оборудования теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: Требования ГОСТов СНиПов, предъявляемых к технической документации и оборудованию, применяемому в системах теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>
ПК-8	Способен проводить экспертизу энергетических паспортов и отчетной документации по результатам энергетического обследования объектов капитального строительства	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>Знать: методы энергетического обследования теплого оборудования в системах теплогасоснабжения и вентиляции Уметь: применять методы энергетического обследования теплого оборудования систем теплогасоснабжения и вентиляции Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обследования теплого</p>

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		
			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 «Строительная теплофизика» 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 5 курсе.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 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

1	Введение. Тепловлагопереда через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.	2	-	2	У 1 - 6 МУ 1	УО, С, Р, Т	ПК-7 ПК-8
Итого:		2	-	2		3	

УО – вопросы для устного опроса; С – собеседование; Р – реферат; Т- тест

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
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

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Введение. Тепловоголагодередачи через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.	В течение семестра	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 компетентного 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	Определение температурно-влажностного режима в помещении».	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			2

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики 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 (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

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</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 	<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 	<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

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>- разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта</p> <p>- навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП</p> <p>- навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>- хорошо разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- хорошими навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта</p> <p>- хорошими навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП</p> <p>- хорошими навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в проектах систем теплогасоснабжения</p>	<p>уровне разрабатывать проектную и теплотехническую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>- на высоком уровне разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогасоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- уверенными навыками предварительного технико-экономического обоснования разрабатываемого проекта</p> <p>- уверенными навыками оформления проектной документации с учетом требований ГОСТов и СП</p> <p>- уверенными навыками разработки и обоснования теплотехнических разделов в</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
			ия и вентиляции	проектах систем теплогаснабжения и вентиляции
ПК-8 начальный, основной, завершающий	<p>ПК-8.1 Применяет методы выполнения работ по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и оборудования систем теплогаснабжения и вентиляции</p> <p>ПК-8.2 Проводит анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработку мероприятий по энергосбережению систем теплогаснабжения 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 теплогаснабжения и вентиляции - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогаснабжения 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 теплогаснабжения и вентиляции - разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективности систем теплогаснабжения и вентиляции - проводить 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогаснабжения и вентиляции - основные мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогаснабжения 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 теплогаснабжения и вентиляции на хорошем уровне 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все методы энергетического обследования теплового оборудования в системах теплогаснабжения и вентиляции - все мероприятия, позволяющие увеличить энергосбережение систем теплогаснабжения 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 теплогаснабжения и вентиляции - уверенно разрабатывать мероприятия по обследованию энергоэффективн

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>обследование объекта для определения его энергетической эффективности</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий энергоэффективност и теплового оборудования - навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования 	<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> <ul style="list-style-type: none"> - хорошими навыками обследования теплового оборудования 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 	<p>ости 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> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками обследования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции с целью определения его энергетической эффективности - уверенными навыками проведения анализа систем теплогазоснабжения и вентиляции по результатам проведенных мероприятий ости теплового оборудования - уверенными навыками проверки корректности материалов

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
			- хорошими навыками проверки корректности материалов энергетического паспорта и его соответствия результатам энергетического обследования	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. Теплопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.	ПК-7 ПК-8	Лекция. Практическое занятие СРС	УО, С, Р, Т	Перечень вопросов, тестов, тем рефератов по разделу	Согласно табл.7.2

УО – вопросы для устного опроса; С – собеседование; Р – реферат; Т- тест

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 1 «Введение. Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.»

1. Что изучается в строительной теплофизике?
2. Что такое ограждение?
3. Что такое наружное ограждение?
4. Чем важна строительная теплофизика для специалиста по отоплению и вентиляции?
5. В чем специфика теплотехнического расчета современных зданий?
6. Что такое тепловой режим здания?
7. Какую роль играют ограждающие конструкции в тепловом режиме здания?
8. Причины появления влаги в ограждающей конструкции.
9. Перечислите отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений.
10. Что такое теплопередача?
11. Чем отличаются гидрофильные строительные материалы от гидрофобных?
12. Какова структура большинства строительных материалов?
13. Что такое парциальное давление водяных паров во влажном воздухе?
14. Что такое относительная влажность воздуха?
15. Какой воздух называется насыщенным водяным паром?
16. Какая температура носит название точки росы?
17. Каковы условия отсутствия конденсата в какой-либо точке сечения ограждающей конструкции?

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Введение. Тепловлагопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.»

1. Какие расчетные параметры наружной среды необходимы для теплотехнического расчета?
2. Какие существуют элементарные виды теплообмена?
3. Что такое теплопередача в ограждающих конструкциях здания?
4. Что такое требуемое сопротивление теплопередаче ограждения?
5. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения.
6. Как происходит распределение температуры по сечению ограждения?
7. Какие существуют причины выпадения влаги на поверхностях и внутри ограждающей конструкции и отрицательные последствия этого процесса?
8. Что такое процесс паропроницаемости через ограждающую конструкцию?
9. Что такое сопротивление паропроницаемости ограждения?
10. Как происходит конструирование наружного ограждения с теплотехнической точки зрения?
11. Что такое требуемое сопротивление паропроницаемости ограждающей конструкции?
12. Как происходит процесс воздухопроницаемости и какие свойства воздухопроницаемости наружных ограждений вы знаете?
13. Что такое фактическое сопротивление воздухопроницаемости ограждений?

14. Какие аэродинамические коэффициенты, формирующиеся на поверхностях ограждения при обдувании их ветром вы знаете?

15. Какой коэффициент существует для учета динамических свойств ветра в застройке?

Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Введение. Теплопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.»

1. Передача теплоты при непосредственном соприкосновении тел или внутри твердого тела, обусловленная тепловым движением микрочастиц, называется:

- А) теплоотдачей
- Б) теплопроводностью
- В) теплопередачей
- Г) температуропроводностью
- Д) теплообменом

2. Существуют следующие физически элементарные способы передачи теплоты:

- А) конвекция, теплопередача, лучистый теплообмен
- Б) теплопроводность, конвективный теплообмен, излучение
- В) лучистый теплообмен, конвекция, теплопроводность
- Г) теплоотдача, конвекция, лучистый теплообмен

3. Температурный градиент - это вектор, направленный:

- А) перпендикулярно нормали к изотермической поверхности в сторону уменьшения температуры
- Б) параллельно к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры
- В) по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры
- Г) по нормали к изотермической поверхности в сторону убывания температуры

4. Тепловой поток, проходящий через трехслойную плоскую стенку, будет:

- А) больше в четыре раза для 1-го слоя, чем для 3-го слоя
- Б) больше в два раза для 2-го слоя, чем для 3-го слоя
- В) меньше в три раза для 1-го слоя, чем для 3-го слоя
- Г) меньше в два раза для 2-го слоя, чем для 3-го слоя
- Д) одинаков для 1-го, 2-го и 3-го слоев

5. Тепловой проводимостью стенки называется:

- А) отношение толщины стенки к коэффициенту теплопроводности стенки
- Б) отношение коэффициента теплопроводности стенки к ее толщине
- В) отношение коэффициента теплопроводности стенки к произведению ее плотности и удельной теплоемкости
- Г) отношение разности температур на поверхностях стенки к ее толщине

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Введение. Теплопередача через наружные ограждения. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций. Стационарная теплопередача через сложное ограждение. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения. Теплообмен в помещении. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении. Теплообмен излучением.»

1. Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях ограждений

2. Физический смысл величины приведенного коэффициента излучения при теплообмене между двумя серыми поверхностями
3. Физический смысл коэффициента лучистой теплоотдачи
4. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости вдоль плоской поверхности. Тепловой и гидродинамический пограничный слой. Локальный и средний коэффициент теплоотдачи
5. Конвективный теплообмен - физическая сущность, основные понятия и определения. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его определение, влияние теплофизических свойств среды и гидродинамической структуры потока
6. Теплоотдача при стабилизированном течении жидкости в трубах, влияние гидродинамической структуры потока, расчет теплообмена
7. Теплоотдача при турбулентном течении жидкости в трубах: влияние гидродинамической структуры потока, расчет теплообмена
8. Теплопередача, основные понятия и определения. Коэффициент теплопередачи, сопротивление теплопередачи и их определение
9. Теплопередача через однослойную плоскую стенку, физическая сущность процесса, расчет коэффициента теплопередачи и сопротивления теплопередачи
10. Виды лучистых потоков: собственное излучение, падающее, эффективное и результирующее излучения.

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	балла	примечания

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балла	примечания
Лекции. (Вопросы для устного опроса)	0	выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.	9	выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типowymi и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
Практические занятия (Вопросы для собеседования)	0	выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.	9	выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.
Практические занятия (Тест)	0	Кол-во правильных ответов не менее 50%	9	Кол-во правильных ответов более 90%
Самостоятельная работа (Реферат)	0	выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры;	9	выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников;

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балла	примечания
		вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.		грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.
Итого успеваемость	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	50		60	
Итого	50		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. Кирсанов, Ю. А. Циклические тепловые процессы и теория теплопроводности в регенеративных воздухоподогревателях [Текст] / Ю. А. Кирсанов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 240 с.

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

3. Оболенский, Н.В. Практикум по теплотехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Оболенский, В.Л. Осокин; Министерство образования Нижегородской области, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. - Княгино: НГИЭИ, 2010. - 236 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983>

8.2 Дополнительная учебная литература

4. 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.
5. Теплотехника [Текст] : учебник / Под ред. В. Н. Луканина. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 671 с.
6. Ерофеев В. Л. Теплотехника [Текст]: учебник /В. Л. Ерофеев. - М. : Академкнига, 2006. - 456 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. 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. - Электрон. текстовые дан. (560 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 38 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 37. - Б. ц.

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 «Строительная теплофизика» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Строительная теплофизика» 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 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 «Строительная теплофизика».

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

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

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

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

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	аннулиро- ванных	новых			